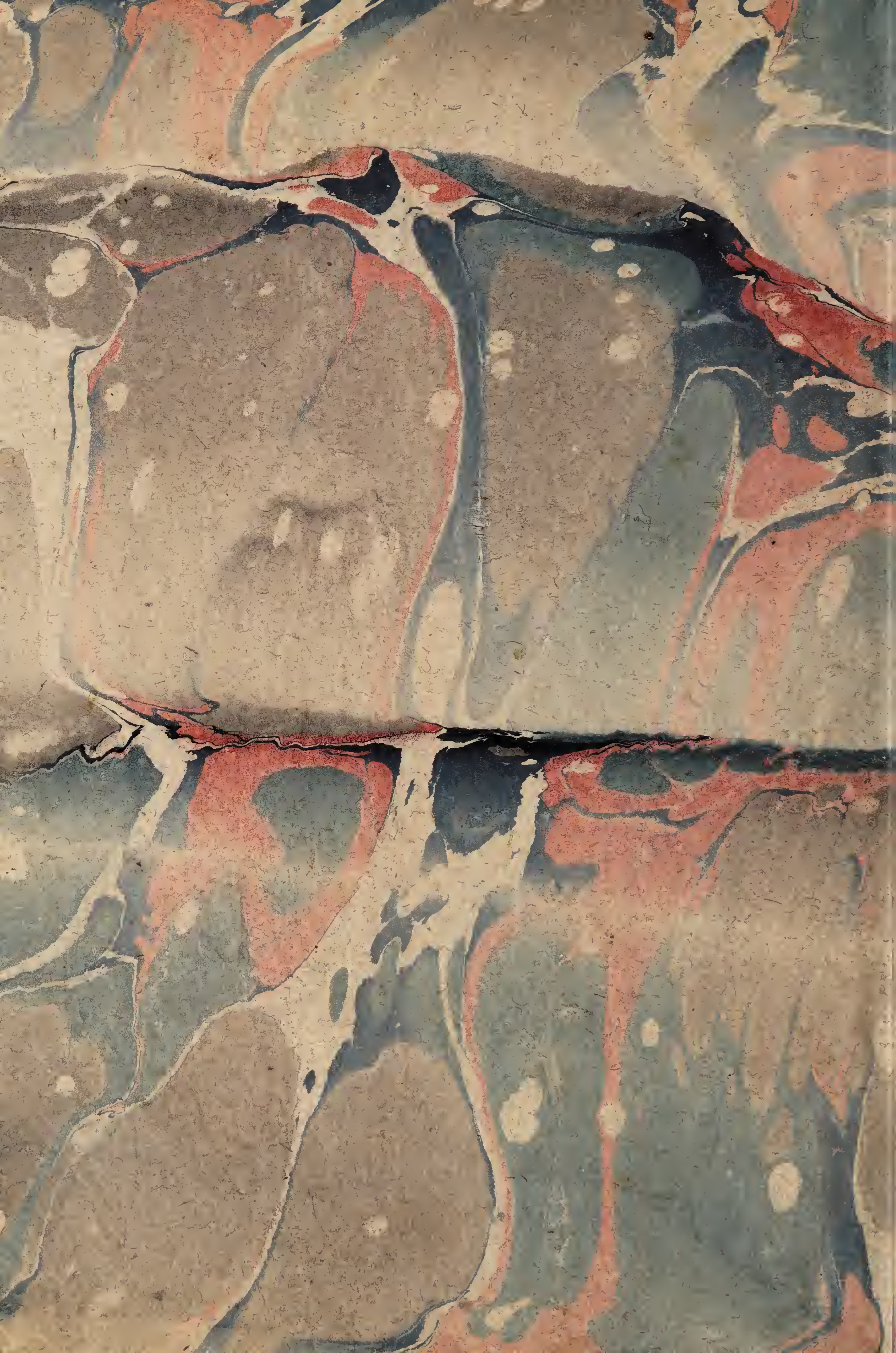
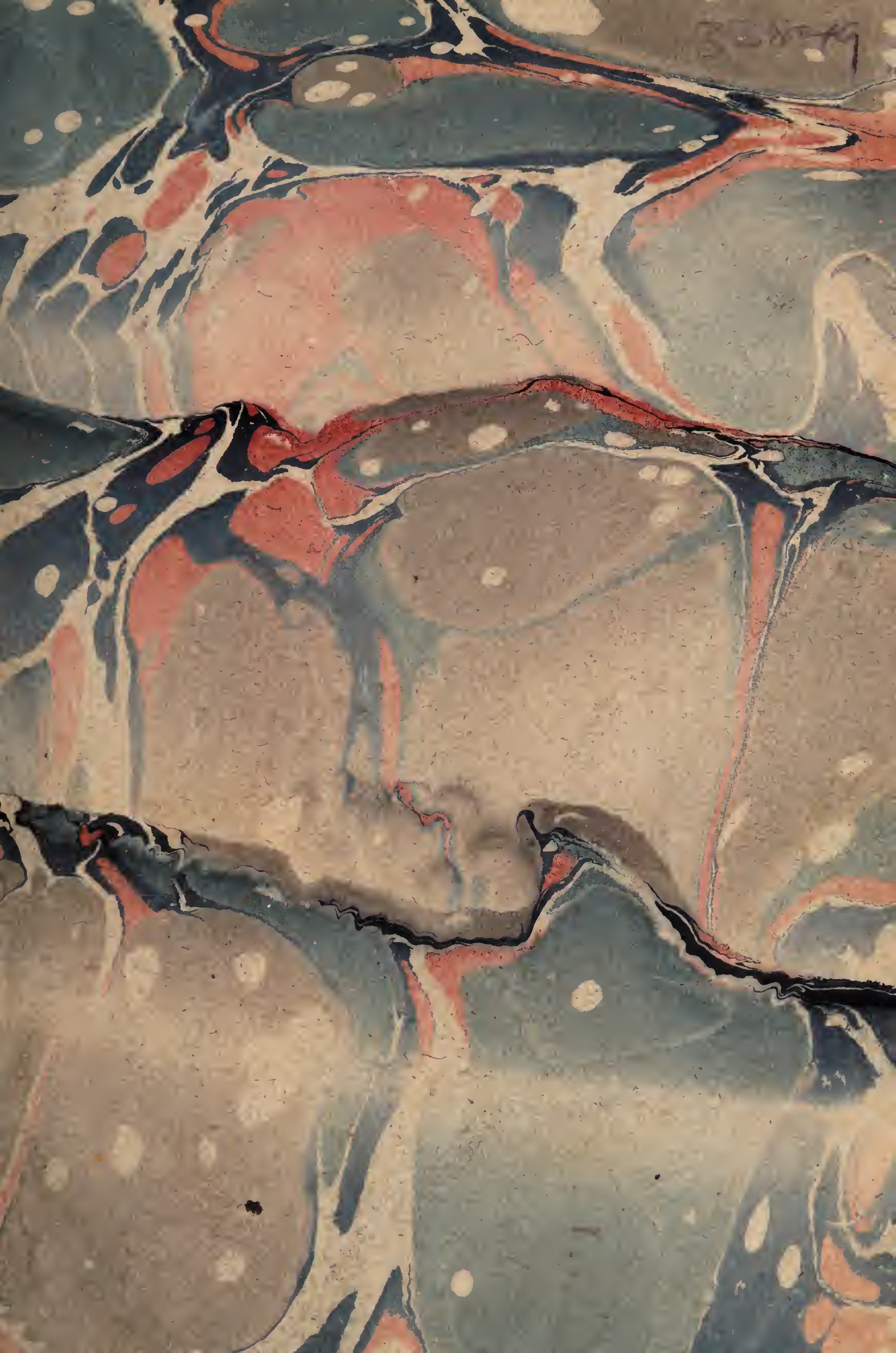






ELEMENTOS
DE QUIMICA
APLICADOS
A LA MEDICINA, FARMACIA Y ARTES,

POR M. P. ORFILA

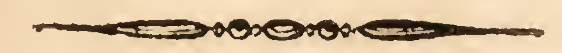
Profesor de Medicina legal de la facultad de París; Médico de S. M. Cristianísima; Miembro correspondiente del Instituto; de la Universidad de Dublin, de Filadelfia, de las Academias de Madrid, de Barcelona, de Murcia, de las Islas Baleares, de Liorna &c.

SEGUNDA EDICION.

CORREGIDA Y AUMENTADA CONSIDERABLEMENTE.

TRADUCIDA AL CASTELLANO.

TOMO II.º



MADRID:
IMPRENTA CALLE DE LA GREDA, Á CARGO DE D. COSME MARTINEZ.
1822.

Se hallará en la librería de Ranz, *calle de la Cruz.*

TABLA DE LAS MATERIAS.

SEGUNDA PARTE.

TERCERA PARTE.

PARTE CUARTA.

:

FIN DE LA TABLA.

ELEMENTOS
DE QUIMICA.

SEGUNDA PARTE.

CAPÍTULO PRIMERO.

De los cuerpos orgánicos vegetales, ó de la química vegetal.

Si se observa con atencion un vegetal en todo su vigor y crecimiento, se advierte en él una multitud de materias diferentes que no se pueden confundir por sus propiedades fisicas; pues las hojas, los tallos, las raices, las flores &c., se distinguen fácilmente entre sí: lo mismo sucede respecto á una gran porcion de productos que dan los vegetales: porque ¿qué relacion hay, por ejemplo, entre el jugo de la caña de azúcar y el de la adormidera, formado casi enteramente por el opio? ¿entre la goma que se halla en los frutos de ciertas plantas, y una numerosa cantidad de materias resinosas ó ácidas &c? Con todo eso, si se sujetan á la analísis química las partes que acabamos de expresar, se hallarán constantemente formadas de los mismos elementos; suele á veces no reconocerse en ellas mas que hidrógeno, oxígeno y carbono: algunas contienen azoe, ademas de estos tres principios; de aqui es que se admiten en los vegetales tres especies de materias: 1º las materias simples que se llaman tambien *principios mediatos*, cuya reunion constituye la molécula vegetal: tales son el oxígeno, el hidrógeno, el carbono, y algunas veces el azoe: 2º las materias compuestas de estos elementos á las que se da el nombre de *principios inmediatos*: asi es que la goma, el azúcar, el almidon, el *leñoso*, los aceites &c., sustancias que dan inmediatamente las plantas, y que se forman de hidrógeno, de carbono y de

oxígeno, son principios inmediatos: 3º las materias compuestas de mayor ó menor número de los principios inmediatos; como por ejemplo, los jugos, los tallos ó troncos, las hojas, las flores, las raices &c., productos en que se descubren á veces tres ó cuatro principios inmediatos. La existencia en los vegetales de estas diferentes materias nos indican el órden que hemos de seguir en el estudio de este ramo de la ciencia. 1º Vamos á probar que el número de sus principios mediatos es el que acabamos de indicar, sin detenernos en describir sus propiedades, porque pertenecen á una parte de la química mineral: 2º estudiaremos los diferentes principios inmediatos: 3º daremos á conocer la naturaleza y principales propiedades de las materias compuestas de algunos de estos principios; bien que creemos que deben preceder al estudio de estos objetos algünas consideraciones generales sobre los fenómenos químicos de la germinacion y crecimiento de las plantas.

Consideraciones generales sobre los fenómenos químicos de la germinacion y crecimiento de las plantas.

La *germinacion* se define generalmente, el acto por el que los granos ó semillas fecundadas se despliegan y dan nacimiento á nuevas plantas. Por preciosos que sean los instrumentos con que diariamente se enriquece la química, no es posible formar plantas sino mediante la germinacion: no sucede lo mismo con ciertos principios inmediatos de los vegetales que podemos producir; asi es que los ácidos málico, oxálico, acético, y el azucar de la uva, se pueden obtener en nuestros laboratorios, tales cuales los presenta la naturaleza; y se prevee fácilmente que los progresos de la química nos pondrán tambien en el caso de imitar en adelante mayor número de productos.

769. *Condiciones necesarias para que se verifique la germinacion.* 1º Es necesario que la temperatura esté de 10° á 30°; pues el calor aparta las moléculas, excita las fuerzas vitales, y dispone las partes del grano á entrar en nuevas combinaciones; bien que se ha de evitar una temperatura demasiado alta ó demasiado baja, porque el grano que se calienta mucho, se seca y no puede desplegarse; tampoco da señal alguna de germinacion bajo cero. 2º La presencia del agua es indispensable;

introduciéndose este líquido en lo interior del grano, deslíe el albumen, hincha los cotiledones, reblandece todas las partes, disuelve la materia nutritiva y facilita la asimilacion: la experiencia enseña que los granos no germinan sin agua. 3º El aire ó el gas oxígeno son necesarios para que se verifique la germinacion: en vano se intentaria hacer germinar semillas en el azoe, en gas ácido carbónico, en gas hidrógeno &c. ¿Pero cómo obra el oxígeno? se combina con el carbono del albumen, pasa al estado de gas ácido carbónico, y trasforma este albumen en una materia azucarada que sirve de alimento á la tierna planta. La formacion del gas ácido carbónico durante el acto de la germinacion se puede probar fácilmente colocando sobre un baño de mercurio una cápsula ó plato hondo que contenga un poco de agua y algunas semillas, y cubriéndolo con una campana llena de gas oxígeno ó de aire atmosférico: al fin del experimento se hallará, si se conserva la misma presion y temperatura, un volúmen de gas ácido carbónico igual al del oxígeno que ha desaparecido. La accion del aire sobre las semillas explica por qué no se pueden hacer germinar las que están muy metidas debajo de tierra. La luz perjudica á la germinacion, porque levanta la temperatura; y asi es que si se descompone este fluido no ponderable por medio de un vidrio, de manera que se absorvan los rayos que producen el calor, germinarán las semillas como acostumbran (Th. Saussure). El *suelo* solo influye en la germinacion presentando un punto de apoyo á la semilla, y trasmitiéndola el calor, el agua y el aire que contiene: por eso se puede suplir con una esponja húmeda.

770. *Crecimiento de las plantas.* Cuando la *plúmula* está fuera de la tierra, y se trasforma en tallo, que han caido los cotiledones secos, y que la radícula, alargándose y dividiéndose en la tierra, constituye una verdadera raiz, está terminada la germinacion, y el vegetal continúa creciendo por la accion del aire y de los gases que contienen, del agua, de los abonos, del suelo &c. Examinemos el influjo de estos agentes en la funcion de que se trata.

Influjo del gas ácido carbónico. Si se ponen al sol plantas encerradas en gas *ácido carbónico puro*, perecen pronto. Este gas mezclado con el aire atmosférico retarda siempre la vege-

tacion de las plantas que estan á la sombra, y si entra en proporcion bastante grande en la mezcla, las hace perecer, y en muy poco tiempo. Al contrario todas las partes *verdes* de las plantas que reciben los rayos del sol y estan en contacto con una mezcla de aire y de gas ácido carbónico, descomponen este, absorven el carbono y una porcion de oxígeno, aumentan de peso y dejan aislada la otra porcion de gas oxígeno; de lo que se infiere que en esta circunstancia particular el gas ácido carbónico favorece la vegetacion (SAUSSURE).

Influjo del gas oxígeno. Puestas á lo oscuro (bajo una campana llena de aire atmosférico privado de ácido carbónico), las hojas frescas del *cactus opuntia*, ó cualquiera otra parte *verde* de un vegetal, absorven cierta cantidad de gas oxígeno, sin tocar al azoe; y si son delgadas, convierten otra porcion del gas en ácido carbónico que retienen: expónganse estas partes al sol despues de esta absorcion, y dejarán desprender todo el gas oxígeno absorvido, y el ácido carbónico que se habia formado se descompone en carbono, que queda en el vegetal, y en gas oxígeno que tambien se desprende. SAUSSURE, á quien se deben estos experimentos, designa estos fenómenos con los nombres de *inspiracion y expiracion*. Las partes de los vegetales, que no son verdes, no tienen esta propiedad; bien que el gas oxígeno tiene un influjo saludable sobre las *raices*, que perecen pronto rodeadas de gas ácido carbónico, de azoe, y de gas hidrógeno, mientras que se mantienen vigorosas, al cabo de tres semanas, rodeadas de aire atmosférico ó de gas oxígeno. Tales son á lo menos los resultados que obtuvo SAUSSURE con las raices de castaños tiernos.

Influjo del gas azoe. Ninguna parte del vegetal absorve este gas en ningun caso; bien que hay cierto número de plantas pantanosas, muy ricas en partes verdes, que pueden vegetar en este gas al sol, ó á una luz débil; como sucede al *lithrum salicaria*, la *inula disentérica*, el *epilobium molle et montanum*, el *poligonum persicaria &c.* Parece que en este caso se forma, á costa de su oxígeno y de su carbono, una corta cantidad de ácido carbónico, que se descompone y recompone sucesivamente. Todas estas plantas perecen si en lugar de tenerlas al sol, se tienen en la oscuridad. El gas *óxido de carbono* y el gas *hidrógeno* obran sobre ellas como el gas azoe, poco mas ó menos.

Influjo del aire atmosférico. Los vegetales que suponemos herbaceos, absorven por la noche cierta cantidad de gas oxígeno que trasforman en parte en ácido carbónico; de dia cuando sus partes verdes estan en contacto con los rayos solares, se desprende en gran parte el gas oxígeno absorvido de noche; se descompone el ácido carbónico, que se halla en la atmósfera, quedando aislado su oxígeno y absorvido el carbono por el vegetal, de suerte que crece este solo por dicha razon. Resulta con evidencia de esta descomposicion que la atmósfera, privada por la noche de todo el gas oxígeno que absorven los vegetales, y conteniendo por otra parte el ácido carbónico que expiran los animales, se debe purificar con la accion de los rayos solares sobre las partes verdes y abundar mas en oxígeno.

Las plantas de que hablamos acabarian por perecer si se conservasen siempre en el aire, y en un parage oscuro, ó á la sombra, porque las rodearia por todas partes el ácido carbónico formado, y ya hemos visto lo opuesto que es este gas á la vegetacion. Es verdad que se pudieran hacer vegetar poniendo potasa, cal &c., bajo el recipiente para absorver el ácido carbónico al paso que se forma.

El aire atmosférico es tambien á veces útil á la vegetacion cediendo el vapor del egua á las hojas; lo que se verifica principalmente cuando el suelo es muy seco; porque en el caso contrario se exhala en la atmósfera el exceso de humedad del vegetal por medio de las hojas.

Influjo del agua. Está perfectamente admitida la necesidad del agua en la vegetacion; se creyó por algun tiempo que se limitaba á conducir y disolver los principios nutritivos de las plantas; pero SAUSSURE tiene probado con experimentos directos que la absorve el vegetal, al que cede su oxígeno y su hidrógeno.

Influjo de los abonos. Segun SAUSSURE, se alimentan los vegetales principalmente á costa del agua y del gas ácido carbónico del aire: los abonos solo suministran á las plantas un corto número de jugos y cierta cantidad de gas ácido carbónico, que no representan ni con mucho el peso que adquiere un vegetal en tiempo determinado: asi fue que en un experimento que hizo con un girasol, no dió el abono en materias nutritivas mas que como una vigésima parte del peso del vegetal.

Influjo del suelo. El suelo influye sobre los vegetables, á los que sirve de apoyo, no solo en razon de su temperatura, del agua, y de los abonos que contiene, sino tambien en razon de las sales que hay en él: asi es que SAUSSURE probó, 1º que las plantas toman las sales solubles que entran en la composicion del terreno: 2º que algunas de estas plantas exigen para su crecimiento sales de una naturaleza particular: por ejemplo, las plantas marinas vegetan mal en terreno que no tenga sal marina: 3º que estas sales no se descomponen penetrando en estas plantas: 4º que la naturaleza de las sales contenidas en los vegetales debe variar segun la composicion de las sales que son parte del suelo: 5º que cuando se presentan á las plantas disoluciones salinas, se verifica siempre la absorcion de agua en mayor cantidad que la de la sal: 6.º que no siempre absorve el vegetal en mayor cantidad la materia mas favorable á la vegetacion.

Estas observaciones explican fácilmente el orígen de la mayor parte de las sales solubles que se encuentran en los vegetales: pero ¿de donde provienen las sales y los otros principios insolubles que se hallan en ellos, como el azufre, el silex, la alumina, los óxidos de hierro y de manganeso, el sub-fosfato de cal, de magnesia &c.? SCHROEDER y otros sábios son de parecer que se forman estas sustancias en el acto de la vegetacion. SAUSSURE cree que las presta el abono, que contiene muchas; en su opinion se combinan estas materias con el extracto que las hace solubles en el agua.

Ni todas las plantas, ni todas sus partes dan igual cantidad de cenizas: las plantas herbaceas dan mas que las leñosas; las ramas mas que los troncos; las hojas mas que las ramas y los frutos; la corteza mas que las partes interiores; el albumen ó albura mas que la madera; las hojas de los árboles que se desnudan en el invierno mas que las de los árboles siempre verdes; finalmente las partes que dan mas son aquellas en que es mas abundante la traspiracion (SAUSSURE).

ARTÍCULO PRIMERO.

De la naturaleza de los principios mediatos de los vegetales.

771. Hemos dicho que los productos vegetales se forman de oxígeno, de hidrógeno, de carbono, ó de estos tres elementos, y ademas del azoe: veamos ahora como se puede probar esta proposicion: póngase azúcar en una retorta de barro duro enlodada, cuyo cuello entre en una de las extremidades de un tubo de porcelana metido en un horno de reverbero, de suerte que se le pueda rodear de carbon; hágase partir de la otra extremidad del tubo de porcelana otro tubo de vidrio que entre en una de las bocas de un frasco vitubulado vacío, rodeado de hielo y de sal; el otro túbulo ó boca ha de dar paso libre á otro tubo de vidrio encorvado á propósito para conducir los gases bajo campanas llenas de mercurio: hágase ascua el tubo de porcelana, despues de bien enlodadas las junturas del aparato; cuando el tubo esté candente, se aplica fuego á la retorta, el azúcar se descompone pronto y da productos que pasarán por el tubo de porcelana, hallándose al fin de la operacion, 1º *carbon* en la retorta: 2º gas óxido de carbono, gas hidrógeno carbonado, y gas ácido carbónico en las campanas que habian estado llenas de mercurio: 3º agua en el frasco vitubulado: á veces está mezclado este líquido con algo de aceite y de ácido acético; pero sujetándolo de nuevo á la accion de un calor rojo, se descompone completamente, y da los productos que acabamos de indicar. Por poco que se reflexione sobre la naturaleza de estos productos formados á costa del azúcar, se verá que todos se componen de carbono y de hidrógeno, de carbono y de oxígeno, ó de oxígeno y de hidrógeno; de lo que se deduce que estos tres principios son los únicos elementos del azúcar. Todas las materias vegetales, excepto las que tienen azoe, producen lo mismo: estas dan azoe ademas, y son menos en número que lo que generalmente se piensa, pues la mayor parte de ellas dan al descomponerse un carbon que puede dar, cuando se ha hecho ascua con potasa, y se ha puesto en agua, mayor ó menor cantidad de hidro-cianato de potasa (VAUQUELIN, PROUST &c.); y como veremos despues, es imposible

admitir la formacion de ácido hidro-ciánico sin azoe: á la verdad algunas de estas sustancias solo dan una corta cantidad de ácido hidro-ciánico.

ARTÍCULO II.

De los principios inmediatos de los vegetales.

El importante estudio de GAY-LUSSAC y THENARD sobre el análisis de un gran número de principios inmediatos, que no tienen perceptiblemente azoe, prueba, 1º que hay algunos en que el oxígeno está con el hidrógeno en una proporcion mayor que en el agua, y que ademas contienen carbono: estos principios son ácidos: 2º que hay otros en que el oxígeno y el hidrógeno estan en la misma proporcion que en el agua, cualquiera que sea la cantidad de carbono que entre en su composicion: 3.º en fin que algunos de ellos, contrarios á los primeros contienen mas hidrógeno que el que bastaria para trasformar el oxígeno en agua: tales son los aceites, las resinas, las sustancias etéreas, &c. Estos datos conducen naturalmente á dividir los principios inmediatos analizados en tres clases; pero como existe cierto número que no se ha sujetado todavía al análisis, se debe admitir para establecer una clasificacion exacta mayor número de clases: añadiremos pues otras cuatro: la cuarta comprenderá los álcalis vegetales: la quinta las materias colorantes, aisladas hasta el dia: la sexta contendrá todos los principios no azoados, y que no estan comprendidos en las clases anteriores: finalmente, la séptima la formarán los que tienen azoe, y que se pueden llamar *vegeto-animales*.

CLASE PRIMERA.

De los ácidos vegetales.

Los ácidos vegetales que se conocen hasta el dia son 24; á saber, los ácidos acético, málico, oxálico, tartárico, benzóico, círico, gállico, kínico, mellítico, mórico, fúngico, saccholáctico, mecónico, stríchnico, y atrófico, menis-pérmico, el ácido de la laca, canfórico, subérico, succínico, piro-tar-

tárico, piro-múcico, zúmico y ellágico. Toman los nombres de las sustancias vegetales que los dan, excepto el ácido acético y nancéico. Todos ponen roja la infusion de girasol, y saturan las bases salificables.

Propiedades físicas. La mayor parte de los ácidos vegetales pueden cristalizar. Solo el ácido acético es odorífero. Su sabor ágrio es mas ó menos fuerte, y mas ó menos soluble en el agua.

Propiedades químicas. Puestos á la accion de un calor rojo, se descomponen todos estos ácidos, y dan los productos indicados §. 771; calentados en una retorta á una temperatura menos alta, unos se descomponen enteramente, como son los ácidos málico, tartárico, sórbico, kínico, mellítico, fúngico, saccholáctico y zúmico: uno solo, que es el ácido acético, se volatiliza del todo: finalmente, otros se dividen en dos partes; la una se descompone y da gases, con los que se volatiliza la porcion no descompuesta: tales son los ácidos oxálico, benzóico, gállico, mórico, canfórico, subérico, succínico, pirotartárico, y segun algunos químicos, el ácido cítrico.

772. Veamos ahora cuales son los productos que dan los ácidos vegetales que se descomponen á esta temperatura. Cuando se ponen en una retorta, cuyo cuello entra en una alargadera, que se adapta á un recipiente vitubulado, uno de cuyos túbulos recibe un tubo encorvado á propósito para conducir los gases bajo campanas llenas de mercurio, y se calienta por grados la retorta, se obtienen los productos siguientes: 1º en el balon un líquido compuesto de agua, de ácido acético (1), y de aceite empireumático: 2º en el baño, gas óxido de carbono, gas hidrógeno carbonado y gas ácido carbónico: 3º en la retorta carbon que siempre retiene cierta cantidad de hidrógeno. Estos productos se forman luego que las moléculas constituyentes del ácido estan bastante separadas unas de otras por el calórico para estar fuera de su esfera de atraccion; entonces el oxígeno comienza por apoderarse de una porcion de hidrógeno y de carbono, para dar orígen al agua y al ácido carbónico, el

---

(1) El ácido tartárico y el múcico, dan ademas de estos productos el ácido piro-tartárico, y el piro-múcico.

óxido de carbono y ácido acético, productos menos oxigenados, se forman inmediatamente despues; finalmente el aceite en que hay muy poco oxígeno, y el hidrógeno carbonado, que no lo contiene absolutamente, se forman en último lugar. Debemos no obstante añadir que esta progresion en la formacion de los productos es un resultado teórico mas bien que práctico, porque se obtienen todos poco mas ó menos al mismo tiempo, luego que el calor es bastante fuerte para operar la descomposicion del principio inmediato: la causa de este fenómeno pende de que la porcion que está en el centro de la retorta, menos calentada que la que está en contacto con su faz interior, comienza á descomponerse cuando está muy adelantada la descomposicion de la otra. Al tratar de la preparacion del carbon, del ácido acético y del gas que sirve para el alumbrado, diremos como se debe proceder para separar unos de otros los productos de la destilacion de los principios inmediatos de los vegetales.

Todos los ácidos vegetales expuestos al aire, saturado de humedad, son delicuescentes; los ácidos málico, sórbico, acético, fúngico, y nancéico, lo son siempre en cualquier estado de la atmósfera. A no estar disueltos en el agua, no se pudren estos ácidos sino muy lentamente por el contacto del aire, lo que los distingue de los principios inmediatos de la segunda clase. Este fenómeno no sorprenderá cuando se sepa que la alteracion que experimentan al aire los vegetales pende principalmente de que absorven el oxígeno de él; y los ácidos son en general productos muy oxigenados.

Todos los ácidos vegetales son solubles en el agua: es verdad que hay algunos como los ácidos saccholáctico, subérico y canfórico, que son poco solubles en ella. La mayor parte de ellos se disuelve en el alcohol: la disolucion que hacen estos líquidos es mucho mas notable en caliente que en frio.

El *ácido nítrico* concentrado é hirviendo descompone al parecer todos los ácidos vegetales, excepto el ácido benzóico y el ácido subérico; se apodera mediante su oxígeno, de su hidrógeno, y de su carbono, y los trasforma en agua y en ácido carbónico.

En estado sólido no obran los ácidos vegetales sino sobre los *metales* de la segunda clase, y todavía es menester que la temperatura sea alta; les ceden una porcion de oxígeno, los tras-

forman en óxidos ó en sub-carbonatos, y se forma agua, gas hidrógeno carbonado, carbon y gas ácido carbónico. Si estan disueltos en el agua y tienen alguna fuerza, ejercen una accion notable sobre los metales mismos, sobre el hierro, el zinc y el manganeso; el agua se descompone para oxidar el metal, se desprende el hidrógeno, y se disuelve el óxido formado en el ácido vegetal: finalmente algunos de ellos obran sobre los metales que estan en contacto con el aire, y que no son capaces de descomponer el agua: en este caso se verifica la oxidacion del metal á costa del oxígeno del aire.

773. Todos los ácidos vegetales se unen á las bases salificables y forman *sales*.

La accion del *calórico* sobre las sales vegetales es muy variada para que se pueda exponer de una manera general; solo se puede asegurar que á todas las descompone este agente. El fluido eléctrico y el agua se comportan con ellas como con las sales minerales (V. tom. 1º §. 190). Algunas de ellas se descomponen fácilmente al aire, particularmente cuando estan disueltas en agua; en lo demas la accion higrométrica de este agente es la misma que la de que hemos hablado tratando de las sales minerales.

Los álcalis, el ácido hidro-sulfúrico, los hidro-sulfatos, el hidro-cianato de potasa y de hierro, la infusion de agallas, obran sobre ellas casi como sobre las otras sales.

THENARD divide el estudio de los ácidos vegetales en tres secciones: 1.º los que son al mismo tiempo producto del arte y de la naturaleza: 2.º los que son naturales: 3º los que son artificiales.

SECCION PRIMERA.

Del ácido acético (acetoso).

El ácido acético se halla en la savia de casi todos los vegetales, en el sudor, la leche, la orina del hombre: se produce durante la fermentacion ácida, y la putrefaccion de las materias vegetales y animales: es el resultado de la descomposicion de estas sustancias por el fuego, por ciertos ácidos y por algunos álcalis.

774. Es líquido, sin color, tiene mucho sabor y un olor

fuerte *sui generis*; su peso específico á la temperatura de 16° es de 1,063: es volátil, y comienza á hervir sobre 100° sin experimentar la menor descomposicion: si, en lugar de calentarlo, se en fria, se congela á cero cuando está concentrado: atrae la humedad del aire, y se disuelve perfectamente en el agua; es menos soluble en el alcohol. A la temperatura del hervor disuelve bastante cantidad de *fósforo*, y aun lo retiene despues de enfriarse (BOUDET). No lo descomponen los metales á la temperatura ordinaria; bien que algunos de estos cuerpos descomponen el agua que contiene, se oxidan y pasan al estado de acetato, como por ejemplo el hierro y el zinc. Se combina con gran número de óxidos y forma acetatos, que en general son solubles en el agua. Se forma segun GAY-LUSSAC y THENARD de:

Carbono...........................	50,224
Hidrógeno y oxígeno en la proporcion necesaria para formar agua......	46,911
Oxígeno en exceso....................	2,865

Sirve para preparar muchos acetatos; es la base del vinagre, cuyos multiplicados usos vamos á exponer por mayor: se suele emplear con frecuencia para sazonar ó condimentar las comidas. Los médicos miran el vinagre como resolutivo, refrescante, antiséptico, sudorífico &c. Se usa de él: 1º en todos los casos en que estan indicados los ácidos minerales flojos (V. tom. 1.° §. 115): 2.° hácia el fin de los reumatismos, y entonces se junta con algunas infusiones sudoríficas: 3.° en el envenenamiento con los narcóticos, despues de haber arrojado el veneno por el vómito; pues resulta de un gran número de experimentos que hemos hecho, que el vinagre lejos de ser contra veneno del opio, aumenta su accion mortífera cuando se halla con él en el canal digestivo; pero que el agua vinagrada es uno de los mejores medicamentos que se pueden emplear para combatir los síntomas que presenta este veneno (V. mi *Toxicologia general* tom. 2º): 4.° en la asfixia en que se emplea con mejor efecto en fricciones, en lavativas, en bebidas &c.: 5º en las anginas mucosas, catarrales, gangrenosas &c., en que obra como resolutivo; en este caso se emplea en gargarismos ó en fumigaciones: 6º para resolver ciertos tumores: 7.° para

calmar los accesos histéricos é hipocondriacos, para detener los hipos y vómitos nerviosos, y segun algunos médicos, para calmar los furores maniáticos. El vinagre se emplea tambien como antiséptico en las fiebres dê mal carácter, las viruelas gangrenosas, petequiales, el escorbuto &c. Administrado en estado de gran concentracion, obra como un veneno corrosivo enérgico. La sal de vinagre, de que se usa en el síncope, la asfixia &c., no es mas que el ácido acético concentrado, unido al sulfato de potasa cristalizado.

DEL ACIDO ACETICO.

Preparacion. Se obtiene el ácido acético por diferentes modos, 1º descomponiendo la leña al calor en vasijas tapadas: 2º descomponiendo algunos acetatos con el fuego ó con el ácido sulfúrico: 3º destilando el vinagre. *Primer método.* Se descompone la leña en hornos hechos de ladrillo, ó en grandes cilindros de chapa de hierro. (V. art. *Leñoso*); se recoge en un depósito de madera el producto líquido, que se compone de agua, de ácido acético y de un aceite espeso, semejante hasta cierto punto á la pez líquida. Se abandona á sí mismo hasta que se deponga la mayor parte del aceite; se decanta y se satura con carbonato de cal (creta), y resulta acetato de cal que queda en *disoluccion*, mientras que el esceso de materia oleosa sube á la superficie, de donde se puede separar con una espumadera. El líquido que contiene el acetato de cal, se mezcla con sulfato de sosa; las dos sales se descomponen, y dan orígen á un sulfato de cal casi insoluble, que se precipita, y á acetato de sosa soluble; se evapora este, y se obtienen cristales amarillos y aun morenos, á los que da color el aceite, que se le puede quitar secándolos, haciéndolos sufrir una fusion ígnea para destruir la materia oleosa, y volviendo á disolverlos en agua, y haciéndolos cristalizar de nuevo. Estos cristales secos y calentados ligeramente en un aparato destilatorio, con ácido sulfurico concentrado, se descomponen y dan ácido acético puro y concentrado : queda en la retorta sulfato de sosa. Parece no obstante que el método mas comunmente empleado para obtener este ácido se reduce á disolver el acetato de sosa en una determinada cantidad de agua, y á descomponerlo con el ácido sulfúrico del

comercio; el sulfato de sosa cristaliza, y por la simple destilacion se puede obtener el ácido acético. *Segundo método. Vinagre radical.* Se echa en una retorta de barro duro enlodada, y puesta en un horno de reverbero, bastante acetato de deutóxido de cobre para llenar la mitad; se adapta á esta retorta una *alargadera*, un recipiente y un tubo de seguridad (V. estampa 1ª fig. 1ª); se calienta por grados la retorta; decrepita el acetato, se pone blanco, se seca y tarda poco en descomponerse; se obtiene en el balon un líquido verdoso compuesto de ácido acético, de una corta cantidad de acetato de cobre arrastrada sin descomponerse de un poco de agua, y de algo de espíritu piro-acético, los gases que se recogen bajo las campanas se componen de $\frac{4}{5}$ poco mas ó menos de ácido carbónico, y de $\frac{1}{5}$ de gas hidrógeno carbonado, tambien parece que tienen en suspension un átomo de cobre metálico, que da á este la propiedad de arder con llama verde. El producto sólido que queda en la retorta, se compone de cobre metálico, de un poco de carbon, y segun Vogel, de algo de protóxido de cobre. Se purifica el producto líquido destilándolo en una retorta adaptada á un recipiente tubulado y se obtiene el ácido acético puro, tambien se puede obtener el vinagre radical destilando 16 partes de acetato de plomo cristalizado, una parte de peróxido de manganeso, y 9 partes de ácido sulfúrico concentrado (Baups). Todavía se puede obtener mas perfecto siguiendo el método de Lartigue (Bulletin de Farmacie. tom. 3º). *Tercer método.* Se echa vinagre en la cucúrbita de un alambique, y se destila hasta que el residuo tenga la consistencia de las lias ó heces del vino, las últimas porciones que se obtienen son mucho mas ácidas que las primeras, porque el agua es mas volátil que el ácido acético (Proust). El vinagre destilado que resulta de esta operacion tiene olor y sabor débil.

Del vinagre. Se puede obtener el vinagre con el vino, la cerbeza &c., y basta para ello esponer estos líquidos al aire. En Orleans se comienza por echar 50 azumbres de vinagre hirviendo en un tonel abierto de 200 azumbres de capacidad, colocado en una pieza, cuya temperatura esté constantemente de 18º á 20º: al cabo de 8 dias, se echan en él 5 azumbres de vino, cuyas lias ó heces se han dejado deponer: 8 dias despues se le añaden otras 5 azumbres de vino, se repite esta operacion

cada ocho dias, hasta que el tonel esté lleno; quince dias despues de haber llenado asi este vaso, se halla el vino convertido en vinagre; se saca la mitad, y se vuelve á comenzar echando cada 8 dias 5 azumbres de nueva cantidad de vino. Si la fermentacion es muy enérgica, lo que se conoce en la gran cantidad de espuma de que se carga una duela que se mete en el tonel, se le añade mas vino con intervalos mas cortos.

El vinagre blanco se obtiene con el vino blanco ó con el vino tinto que se deja agriar con las heces de las uvas blancas. El vinagre tinto proviene del vino, y se le puede quitar el color como lo probó FIGUIER, filtrándolo repetidas veces por carbon: cuando está turbio se clarifica con leche hirviendo, para lo cual basta echar un vaso de ella en 12 á 15 azumbres de ácido, y pasar el líquido por un colador para separar el coagulo.

DE LOS ACETATOS.

A todos los acetatos, excepto el de amoniaco, los descompone el fuego, y se obtienen productos volátiles y otros que son fijos: los volátiles son en general agua, ácido acético, un líquido inflamable, conocido con el nombre de *espíritu piro-acético*, un aceite, gas ácido carbónico, y gas hidrógeno carbonado. La naturaleza de los productos fijos varía, segun la especie de acetato; bien que contienen siempre carbon. Los acetatos de nickel, de cobre, de plomo, de mercurio y de plata se reducen al estado metálico; los de barita, de stronciana, de potasa, de sosa, y de cal, dan por residuo un carbonato; los de zircona, de alumina, de glucina, de ittria, de magnesia, de zinc y de manganesa dejan los óxidos respectivos; finalmente el trito-acetato de hierro deja deutóxido negro; fenómenos fáciles de concebir si se atiende á la mayor afinidad del ácido acético con el óxido, á la del óxido con el ácido carbónico, y á la del metal con el oxígeno. De aqui es que en esta operacion hay siempre descomposicion de una parte del ácido, y á veces del óxido: si el ácido acético tiene poca afinidad con el óxido, se descompondrá muy poco, y se volatilizará mucho; si al contrario es muy grande la afinidad del ácido y del óxido, se descompondrá todo el ácido, y se obtendrán resultados que serán un medio entre los que acabamos de ex-

presar, y los acetatos que no estan en ninguno de los casos que suponemos.

Los acetatos neutros son todos solubles en el *agua*, y las disoluciones que resultan se descomponen espontáneamente: no se conoce bien la naturaleza de los productos que resultan de esta alteracion. Los ácidos sulfúrico , nítrico fosfórico, hidroclórico, oxálico, tartárico &c, descomponen los acetatos, se apoderan del óxido, y dejan aislado el ácido acético que se desprende con el vapor del agua. El ácido *hidro-sulfúrico* descompone totalmente ó en parte los acetatos, cuyos óxidos pueden formar con él sulfuros ó hidro-sulfatos insolubles.

Composicion. Estando formado el acetato de barita de 100 partes de ácido y 131,64 de barita, resulta que la cantidad del óxigeno del óxido, en los acetatos neutros, es á la cantidad de ácido como 1 á 7,23 (THENARD y GAY-LUSSAC).

775. *Acetato de zircona.* Es soluble en el agua, tiene un sabor muy astringente, y no tiene usos.

Se obtiene como el acetato de ittria V. §. 777.

776. *Acetato de alumina.* Es líquido, de sabor astringente y dulce: evaporado hasta sequedad, se trasforma en ácido y en sub-acetato. Cuando se expone á la temperaturas de 50^{o} á 60^{o}, se enturbia y precipita alumina, si contiene sulfato de potasa; si se menea se vuelve á disolver la alumina. GAY-LUSSAC, que descubrió este hecho, lo explica diciendo, que por la accion del calor se apartan unas de otras las moléculas del ácido y del sub-acetato, lo bastante para ponerse fuera de su esfera de atraccion, y asi se debe precipitar el sub-acetato insoluble, abandonado á sí mismo, mientras que enfriándose se acercan todas las partículas, y el ácido puede obrar sobre el sub-acetato. Si se calienta el acetato de alumina hasta antes de llegar al calor rojo, se desprende todo el ácido sin descomponerse, fenómeno que pende probablemente del agua que contiene la sal, que favorece la separacion del ácido. Se emplea con frecuencia el acetato de alumina para fijar los colores sobre las telas pintadas.

Preparacion. Se obtiene dejando obrar por espacio de diez á doce horas ácido acético concentrado sobre la alumina en jalea (hidrato), y á una temperatura que no pase de 25^{o}, tambien se prepara descomponiendo el sulfato de alumina puro con el

acetato de plomo disuelto. Se separa por decantacion y con el filtro el sulfato de plomo precipitado.

777. *Acetato de ittria.* Cristaliza en prismas de cuatro caras, truncados en las extremidades, sin color, muy solubles en el agua, de sabor dulce y astringente: no tiene usos.

Preparacion. Se disuelve la ittria recien precipitada en el ácido acético (KLAPROTH).

778. *Acetato de glucina.* Se puede obtener en láminitas delgadas, brillantes, completamente solubles en el agua, de sabor muy dulce astringente. No tiene usos; aunque piensa VAUQUELIN que se pudiera usar con buen efecto en los cursos y diarreas crónicas.

Preparacion. Se satura al calor, el ácido acético dilatado en otra tanta agua, con el carbonato de glucina.

779. *Acetato de magnesia.* Cristaliza dificilmente; es algo delicuescente, muy soluble en el agua, y muy amargo. No tiene usos. *Preparacion.* 1.° ó 2.° método, §. 202.

780. *Acetato de cal.* Está en agujas prismáticas, brillantes, lustrosas, sin color, muy solubles en el agua, y cuyo sabor es acre y picante. Se emplea para preparar el sub-carbonato de sosa, para lo cual se mezcla con sulfato de sosa disuelto: las dos sales se descomponen, y resulta sulfato de cal insoluble, y acetato de sosa soluble. Basta filtrar y calcinar este último para obtener el sub-carbonato de sosa. El acetato de cal purificado parece que sirve tambien para la preparacion del ácido acético; se le descompone con el ácido sulfúrico, que se apodera de la cal, y deja el ácido aislado; este queda en la superficie en forma de líquido, que se separa por decantacion.

Preparacion. Se obtiene como hemos dicho hablando de la preparacion del ácido acético.

781. *Acetato de barita.* Está en agujas trasparentes, que son prismas sin forma determinada; es algo eflorescente, soluble en 88 partes de agua fria, y en 15 de agua hirviendo: su sabor es acre y picante. No tiene uso particular.

Preparacion. Se descompone el hidro-sulfato-sulfurado de de barita con ácido acético: se pone á hervir la mezcla para que se evapore el ácido hidro-sulfúrico, y se precipite el azufre: se filtra el acetato y se cristaliza.

782. *Acetato de stronciana.* Cristaliza en agujas ó en lámi-

nas hexágonas, sin color, inalterables al aire, de sabor acre, picante, solubles en dos partes y media de agua: no tiene usos.

Preparacion. Se obtiene como el anterior.

783. *Acetato de potasa* (tierra foliada de tártaro). La savia de casi todos los árboles contiene, segun VAUQUELIN, mayor ó menor cantidad de esta sal. Está en hojuelitas brillantes, sin color, en extremo *delicuescentes*, que se disuelven con rapidez en el agua, y que tienen un sabor muy picante. Calentado en vasijas tapadas con su peso de óxido blanco de arsénico, se descompone este acetato descomponiendo el óxido, y resulta gas ácido carbónico, gas hidrógeno carbonado, gas hidrógeno arseniado, potasa mas ó menos carbonatada, arsénico metálico, y dos líquidos volátiles, el uno oleoso, amarillo, fétido, volátil, fumante, conocido con el nombre de *licor fumante de* CADET, que se debe mirar, segun THENARD, como una especie de acetato oleo-arsenical, que contiene algo de espíritu piro-acético; el otro producto líquido es amarillo pardo, menos denso que el primero, y parecido al agua con color; tiene menos olor que el precedente, del que no se diferencia al parecer, sino por el agua que contiene y por una cantidad mayor de ácido acético. El acetato de potasa se emplea en la medicina como diurético y fundente; se emplea con el mejor efecto en las *obstrucciones* del bajo vientre, en las hidropesías, en ciertas ictericias, en las concreciones biliosas, los cólicos hepáticos, las fiebres intermitentes, sobre todo en las cuartanas; y se suministra regularmente en la dósis de 4, 6 ú 8 dracmas al dia, disuelto en decocciones aperitivas, resolutivas ú otras.

Preparacion. Se echa ácido acético concentrado y puro sobre sub-carbonato de potasa disuelto en agua destilada, y se obtiene una sal muy blanca y perfectamente saturada (BAUP); bien que no es tan desmenuzable como el que se prepara por el método siguiente, que es el que se suele usar generalmente: se satura el sub-carbonato de potasa disuelto con vinagre destilado: se evapora el líquido hasta sequedad en una jofaina de plata, y se obtiene una sal coloreada por la materia glutinosa del vinagre; se hace fundir en la misma vasija, y luego que esté fundido, se le echa $\frac{1}{10}$ de polvo de carbon; se agita por algunos momentos, se deja enfriar la masa, y se opera con el agua; se filtra la disolucion, y se obtiene el *acetato* sin color:

el carbon parece que obra apoderándose de la materia glutinosa descompuesta por el fuego. Se ha dicho en estos últimos tiempos que es mejor preparar el acetato de potasa por la via de las dobles descomposiciones, echando sulfato de potasa sobre el acetato de plomo; pero Boullay ha dado á conocer los peligros que pudiera haber en seguir este método, si por desgracia no se descomponia todo el acetato de plomo.

784. *Acetato de sosa.* Está en prismas largos estriados, inalterables al aire, solubles en 3 partes de agua fria, mas solubles en el agua hirviendo, y de sabor picante y amargo: basta fundirlo para descomponerlo y trasformarlo en sub-carbonato de sosa.

Preparacion. Se obtiene saturando de vinagre destilado el sub-carbonato de sosa.

785. *Acetato de amoniaco* (espíritu de Minderero). Existe en la orina podrida, en el caldo revenido &c.: regularmente es líquido; pero se puede obtener cristalizado, si se le concentra suavemente y se abandona á sí mismo. Es volátil, y muy soluble en el agua y de sabor muy picante. Cuando se ha evaporado rápidamente, pierde una porcion de amoniaco, pasa al estado de acetato ácido, que se sublima en largos cristales sueltos y aplastados. Suele emplearlo con frecuencia la medicina como sudorífico y antiespasmódico; se da desde una ó dos dracmas hasta una onza ú onza y media, en una bebida de 4 á 5 onzas: es muy útil en el *tifus*, las fiebres pútridas malignas, nerviosas &c., al fin de los reumatismos agudos, en la gota que se ha retirado, en las viruelas, y en particular cuando es lenta la erupcion y supuracion.

Preparacion. Se satura con sub-carbonato de amoniaco sólido el ácido acético concentrado: se evapora la disolucion á un calor suave, y se obtiene el acetato cristalizado. Tambien se puede preparar calentando en un aparato destilatorio, una parte de ácido acético con dos partes de una mezcla propia para dar amoniaco (esto es, una parte de carbonato de cal, y otra de hidro-clorato de amoniaco). Se desprende desde luego agua, y despues acetato de amoniaco.

786. *Acetato de manganeso.* Cristaliza en agujitas que tienen algo de color de rosa, solubles en el agua, de sabor estíptico: puede servir para marcar el lienzo ó ropa blanca; pa-

ra lo cual se mezcla almidon ó goma con su solucion concentrada, con la que se traza el dibujo sobre el lienzo; cuando está seco, se pone en una lejía de cenizas que descompone el acetato y deja sobre el tejido un óxido moreno que se adhiere á él fuertemente.

Preparacion. Se descompone el carbonato de manganeso con ácido acético.

787. *Acetato de zinc.* Cristaliza en agujas finas, ó en láminas hexágonas, solubles en el agua, fundibles en su agua de cristalizacion, y sin uso. Se obtiene como el que sigue.

788. *Acetato de protóxido de hierro.* Es líquido y se trasforma rápidamente, al contacto del aire, en sub-acetato de per-óxido insoluble, y en acetato ácido de per-óxido soluble.

Preparacion. Se pone zinc ó hierro en ácido acético: se descompone el agua: se desprende hidrógeno, y los metales oxidados se disuelven en el ácido.

789. *Acetato de per-óxido de hierro* (acetato rojo). Es líquido, incristalizable, y muy soluble en el agua: cuando se hace evaporar, se descompone y reduce á sub-acetato insoluble; el agua hirviendo trasforma este último en per-óxido puro. Se emplea esta sal en las fábricas de telas pintadas para los colores de orin de hierro, y los mordientes de hierro: tiene la particular ventaja de no destruir la tela sobre que se aplica, lo que pende de la poca energía del ácido acético aislado.

Preparacion. Se puede hacer directamente exponiendo al aire torneaduras de hierro y ácido acético. En los tintes se prepara supliendo el ácido acético puro con el ácido que proviene de la destilacion de la leña, y que contenga tambien aceite; entonces se conoce con el nombre de *pyro-lignito de hierro*, porque antes de ahora se conocia el ácido con el nombre de *pyro-leñoso.* Se prefiere esta sal al acetato ordinario en todos los usos de los tintes y de telas pintadas: imprime colores mas vivos, mas cargados y mas finos.

790. *Acetato de deutóxido de cobre neutro* (cristales de Venus, verdete cristalizado). Cristaliza en romboides de color verde azulado, algo eflorescentes, solubles en 5 partes de agua hirviendo, y de sabor dulce y estíptico. Calentándolo decrepita, despide fracmentos que llegan hasta el cuello de la retorta, se seca y se pone blanco: en este estado basta ponerlo en contacto

con agua ó con aire húmedo para hacerle contraer de nuevo un hermoso color azul. Puesto en el ácido sulfúrico concentrado se blanquea tambien y conserva su forma cristalina. Se usa de él para obtener el vinagre radical y el líquido verde llamado *verde de agua* de que se usa para dar las aguadas á los planes: es venenoso.

Preparacion. Se disuelve el verdete de gris (acetato de cobre + hidrato de deutóxido de cobre) en vinagre caliente; se evapora el líquido, y se favorece la cristalizacion por medio de varas verticales, que se meten dentro, sobre las que se deponen los cristales.

Sub-acetato de cobre. Es verde, pulverulento, insoluble en el agua é indescomponible con el gas ácido carbónico.

El *verde gris* se forma, segun PROUST, de 43 partes de acetato de cobre neutro, de 37,5 de hidrato de cobre (combinacion de agua y de deutóxido de cobre), y de 15,5 de agua. Con el agua fria se descompone el verde gris, se disuelve el acetato neutro, y se precipita el hidrato azulado: si el agua está hirviendo es mas completa la descomposicion; no solo se disuelve el acetato neutro, sino que el hidrato se reduce á agua y á deutóxido de cobre moreno que se precipita. Sujeto á la accion del calórico, se descompone el verde gris y deja por residuo cobre metálico. Si se calienta con ácido acético, se convierte enteramente en acetato neutro, á menos que no contenga sustancias extrañas. La disolucion del verde gris en agua se conduce con los reactivos como las otras sales de cobre. Se emplea en la pintura al oleo, en algunas operaciones de tintes, y para hacer el verdete (acetato neutro): entra en la composicion del emplasto divino, del ungüento egipciaco, del cerato de acetato de cobre, del ungüento de pez con el verdete, de la cera verde de BAUMÉ &c, preparaciones de que se usa para curar exteriormente ciertas úlceras sifilíticas, escorbúticas, cancerosas &c. Se ha propuesto emplear como excitante al principio de algunas tísis tuberculosas, el sub-acetato de cobre en dósis cortas y repetidas con frecuencia; pero la experiencia no ha decidido todavía sobre la utilidad de este medicamento peligroso. El remedio de GAMET y las píldoras de GERBIER, que aseguran varios prácticos haber administrado con buen efecto en las afecciones cancerosas, en que es im-

practicable la *excision* y el cauterio contienen acetato de cobre cristalizado.

Preparacion. Se pone una chapa de cobre sobre una capa poco gruesa de orujo: se cubre la chapa con otra capa de orujo, sobre la cual se pone otra chapa de cobre, y asi succesivamente: al cabo de 6 semanas se separa el verdete adherido á la superficie del cobre, y se hacen servir de nuevo las chapas para la misma fabricacion. *Teoría.* El orujo contiene mosto: este fermenta y da sucesivamente orígen á alcohol y ácido acético: este ácido se une al cobre que se halla oxidado por el oxígeno del aire. Se prepara este producto principalmente en Montpellier y sus cercanías.

Las preparaciones cobreosas tienen en el mas alto grado propiedades perniciosas las mas enérgicas; irritan é inflaman los tejidos de la piel sobre que se aplican; ocasionan todos los síntomas de envenenamiento por los corrosivos, y tardan poco en dar la muerte. El medicamento mas á propósito para neutralizarlas es el albumen (clara de huevo desleida en agua) cualquiera que sea la dósis en que se hayan tomado estos venenos, se les puede impedir su accion mediante una cantidad suficiente de esta sustancia, que tiene la facultad de trasformarlas en una materia blanca azulada insoluble en el agua y sin accion sobre la economía animal. En este caso y en todos los de envenenamiento por una sustancia irritante, no son útiles los contravenenos, sino se administran poco tiempo despues de tragar el veneno: si se ha presentado ya la inflamacion cuando se llama al médico, se la debe combatir por los medios á propósito, tirando siempre á neutralizar el veneno que pudiera quedar en el canal digestivo.

791. *Acetato de plomo neutro* (sal de saturno, azúcar de saturno, azúcar de plomo). Cristaliza en tetraedros terminados en puntas diedras semejantes á agujas blancas, inalterables al aire, aunque esté muy húmedo, muy solubles en el agua y de sabor dulce y astringente. Su disolucion se conduce con los reactivos como las otras sales de plomo. Puede disolver hirviendo un peso casi igual al suyo de protóxido de plomo (litargirio) y pasar al estado de *sub-acetato de plomo al máximum de óxido.* El acetato de plomo neutro sirve para preparar en grande el acetato de alumina, de que se hace gran consumo en

las fábricas de telas pintadas: tambien sirve para la fabricacion del sub-acetatos de plomo. Se debe mirar como astringente, desecativo, y repercusivo: se ha empleado con buen efecto en ciertos catarros crónicos que simulan tísis tuberculosas; se quiere decir que ha sido muy útil para detener las hemorragias pasivas de los pulmones y del útero, para disminuir las secreciones mucosas, ó los sudores colicuativos de los tísicos: se ha usado con ventaja contra ciertas diarreas, algunos corrimientos venéreos antiguos, las flores blancas &c.: se administra en la dósis de uno ó dos granos en una pocion de 4 á 6 onzas, cuyo vehículo es agua destilada, y se aumenta la cantidad hasta hacer tomar 8, 10 á 12 granos por dia. Exteriormente se hace uso del agua vegeto-mineral en las quemaduras, las inflamaciones erisipelatosas que provienen de picaduras de insectos, ó de la aplicacion de un cáustico, al fin de las que son agudas y en que se teme que se presenten vexículas negruzcas; pero seria peligroso emplearlo en las erisipelas crónicas: tambien se usa para hacer desaparecer los tumores inflamatorios de las glándulas de los pechos, de los testículos &c.

Preparacion. Se calienta en calderas de plomo ó de cobre estañado, litargirio, (protóxido de plomo) y un exceso de vinagre destilado; se concentra la disolucion, y se hace cristalizar.

La mayor parte de las preparaciones de plomo son venenosas. Al explicar el envenenamiento con este metal en nuestra *Toxicologia*, hemos procurado probar que era indispensable considerarlo bajo dos aspectos, 1º puede verificarse por la ingestion de una preparacion saturnina: 2º puede ser un efecto de la emanacion de las partículas de plomo. Bajo muchas consideraciones se deben distinguir estos dos modos de envenenamiento. A. Se puede tomar interiormente bastante número de granos de una disolucion de plomo sin incomodidad: cuando la dósis que se traga es bastante fuerte para que cause accidentes, son estos de naturaleza inflamatoria; pronto se sigue la muerte si los enfermos se abandonan á sí mismos, y al abrir sus cadáveres se encuentran fuertemente inflamados los tejidos del canal digestivo; se puede descubrir en el estómago ó en los intestinos una parte del veneno tragado; y en fin este envenenamiento se puede atacar con buen efecto por medio de un sulfato alcalino enteramente soluble, que trasforma la sal de

plomo en sulfato insoluble, que no tiene accion sobre la economía animal. B. Al contrario en el envenenamiento por emanacion saturnina, bastan átomos imperceptibles para que se presenten los accidentes mas graves: estos accidentes constituyen el cólico de plomo, mirado con justo motivo como una afeccion puramente nerviosa. Si esta enfermedad acaba con la muerte (lo que sucede raras veces), nunca es con tanta prontitud como en el caso en que se introduzca en el estómago una fuerte dósis: al abrir los cadáveres no se halla rastro de inflamacion; solo el canal intestinal se ve extrechado en algunas partes; es imposible descubrir un átomo de plomo por los medios químicos mas escrupulosos; finalmente los sulfatos, que son tan eficaces en la otra curacion, no son en esta sino de muy poca utilidad, y se debe recurrir á eméticos y á los purgantes mas fuertes.

792. *Sub-acetato de plomo soluble.* Se puede cristalizar en láminas opacas y blancas; bien que se obtiene mas comunmente en masas de forma confusa: tiene sabor dulce y astringente, pone verde el jarabe de violetas; es inalterable al aire, y se disuelve en el agua, aunque menos que el acetato neutro. La solucion precipita abundantemente en blanco con el ácido carbónico, que la convierte en sub-carbonato de plomo insoluble (albayalde, blanco de plomo), y en acetato neutro soluble; lo descomponen y precipitan en blanco los sulfatos, los fosfatos, y muchas sales neutras disueltas: la goma, el principio curtiente, y la mayor parte de las materias animales en disolucion lo descomponen, y forman con el óxido de plomo productos solubles ó insolubles. Si se hace evaporar la disolucion de este sub-acetato, se obtiene el extracto de saturno, que dilatado en agua, se descompone y constituye el *agua blanca*, *el agua vegeto-mineral*, *ó el agua de* GOULARD. Sirve el sub-acetato de plomo en las artes para preparar el blanco de plomo (sub-carbonato); en la analísis de las materias animales; y en fin lo propone CHEVREUL con razon para examinar si el agua destilada contiene ácido carbónico.

Preparacion. Se hace hervir media hora una parte de litargirio finamente pulverizado con tres partes de acetato de plomo neutro, disuelto en una gran cantidad de agua destilada; se evapora hasta que la sal señale 28° en el areómetro de BAUMÉ; se deja enfriar y se filtra.

793. *Sub-acetato de plomo al máximun de óxido.* Es blanco, pulverulento, insoluble en el agua, y no tiene usos.

Preparacion. Se echa en la sal que precede un grande exceso de amoniaco, que se apodera de una porcion de ácido acético, y precipita el sub-acetato muy cargado de óxido: se lava el precipitado con agua y amoniaco. Segun Berzelius se forman estos tre acetatos de:

	Acetato neutro.	Sub-acet. sol.	Sub-acet. insolub.
Acido acético.........	100	100	100
Protóxido de plomo....	217,662	656	1608
Agua..............	53,140		

794. *Acetato de protóxido de mercurio.* Está en escamas muy brillantes, muy poco solubles en el agua fria, de sabor mercurial: hace parte de las grageas de Keyser, á veces suple por el nitrato de protóxido de mercurio para componer el jarabe de Belet.

Preparacion. Se obtiene descomponiendo el nitrato de protóxido de mercurio con acetato de potasa; se precipita en escamas, y la disolucion contiene nitrato de potasa.

795. *Acetato de deutóxido de mercurio.* Es líquido; cuando se hace hervir se descompone y pasa al estado de proto-acetato, pues el hidrógeno y el carbono de una porcion del ácido se apoderan de una parte del oxígeno del deutóxido. Si se echa agua en la solucion concentrada de deuto-acetato, se descompone tambien y se precipita sub-acetato amarillento. Esta sal no tiene usos.

Preparacion. Se hace digerir en el ácido acético, y á un calor suave, el deutóxido de mercurio muy dividido: si se hiciese evaporar la disolucion, volveria el deutóxido al estado de protóxido, por el hidrógeno y el carbono de una porcion de ácido acético.

796. *Acetato de plata.* Está en escamas nacaradas, poco solubles en el agua; se ennegrece pronto poniéndolo á la luz.

Preparacion. Se puede obtener directamente disolviendo el óxido de plata en ácido acético, ó bien por la via de las dobles descomposiciones echando acetato de potasa sobre nitrato de plata: en cuyo caso se depone en láminas brillantes el acetato que se busca.

DEL ÁCIDO MÁLICO.

Se halla este ácido en las bayas *verdes* del serval, en el *semper vivum tectorum* (siempre viva), y en las bayas del serval negro: está en compañía del ácido sórbico en las bayas maduras del serval (*sorbus aucuparia*) (1), en las manzanas, en los bruños ó cirolillas silvestres, y en las bayas del berberis ó espino; se encuentra unido con el ácido cítrico en las frambuesas y las grosellas; la pulpa de tamarindos, los garbanzos, y segun algunos químicos, el polen de las palmas de Egipto, el jugo de las ananas y el *agave americana* lo contienen igualmente.

797. Es líquido, trasparente, sin color ni olor; cristaliza en estalactitas y tiene un sabor muy fuerte, parecido al de los ácidos nítrico y tartárico: es mas pesado que el agua; si se calienta se descompone, deja desprenderse el agua que contiene; da agujas blancas muy ácidas y por residuo un poco de carbon. Es delicuescente, muy soluble en el agua y alcohol. El ácido nítrico le trasforma en ácido oxálico: forma con la potasa, la sosa y el amoniaco malatos neutros que no cristalizan, muy solubles en agua, y malatos ácidos cristalizables. El malato de alumina no cristaliza, es trasparente, gomoso, é inalterable al aire. El malato neutro de magnesia cristaliza y se disuelve en 28 partes de agua á 15°; el malato ácido es muy soluble.

El agua de cal y la de barita no produce cambio alguno. No precipita ni al nitrato de plomo, ni al de plata, ni al de mercurio. Unido con el protóxido de plomo, da un malato neutro poco soluble en agua fria, pero bastante en agua hirviendo, que cristaliza en agujas brillantes, anacaradas, parecido al ácido benzóico sublimado. Se saca fácilmente esta sal echando ácido málico en una disolucion de acetato de plomo.

---

(1) Los experimentos de Braconnot y Houtou-Labillardiere han probado completamente que el ácido málico puro es ácido sórbico, que extrajo M. Donovau en el año de 1814, de las bayas del serval. El ácido málico de Scheelle, descrito hasta aqui en todas las obras de química está compuesto á lo menos de dos sustancias, á saber de ácido málico y de una materia mucosa que no siempre es la misma.

El ácido málico está formado de 28,3 de carbono, de 54,9 de oxígeno, y de 16,8 de hidrógeno en peso (VAUQUELIN). No tiene usos.

Composicion de los malatos. El oxígeno del óxido es al ácido como 1 á 9,09, segun BRACONNOT.

Preparacion. Se satura el jugo de la siempre viva (*semper vivum tectorum*) con un exceso de leche de cal; se evapora hasta que queden las tres cuartas partes del líquido extraido del exceso de cal, y se nota que durante la evaporacion se deposita el sub-malato de cal, blanquizco, pulverulento, y mezclado con una materia colorante; se quita el agua madre, y se lava el poso muchas veces con alcohol de 12° á 15°, para separarle de una gran parte de la materia colorante: en cuyo caso se echa agua que disuelve y trasforma el sub-malato de cal en malato soluble, y en cal que queda combinada con una porcion de materia colorante. En la disolucion del malato de cal sin color se echa nitrato de plomo neutro, y se forma un precipitado de malato de plomo neutro, que cuando está bien lavado con ácido sulfúrico, da una disolucion sin color de ácido málico. Cuando se evapora esta disolucion, se obtiene un líquido de consistencia de jarabe, el cual deposita al cabo de algunos dias cristales blanquizcos. (HOUTOU-LABILLARDIERE. *Anales de química*, Junio de 1818).

ACIDO OXALICO.

798. El ácido oxálico se halla en los garbanzos, las acederas &c. Siempre está unido con la cal ó la potasa: cristaliza en prismas largos cuadrangulares, sin color, trasparentes, y terminados en puntas diedras; tiene mucho sabor, y enrojece fuertemente la infusion de girasol.

Cuando se calienta en una retorta, se funde en su agua de cristalizacion, se seca y se volatiliza *casi totalmente* sin descomponerse, pero se descompone completamente á un calor rojo, y apenas deja carbon, lo que pende de la gran cantidad de oxígeno que entra en su composicion. No experimenta alteracion al aire; se disuelve en su peso de agua hirviendo, y en dos partes de este líquido á la temperatura ordinaria; es menos soluble en el alcohol. Precipita el agua de cal y todas las

sales calizas solubles, sin exceptuar el sulfato: el precipitado es insoluble en un exceso de ácido oxálico, esta propiedad hace muy apreciable este ácido en los laboratorios, donde se emplea con frecuencia como reactivo. Si se pone en contacto con el zinc ó el hierro, el ácido oxálico disuelto en el agua, se descompone esta, se desprende gas hidrógeno, y se combina el óxido formado con el ácido oxálico. Sirve en algunas fábricas de telas pintadas para destruir los colores de base de hierro: se usa tambien para quitar las manchas de tinta. Se forma, segun Gay-Lussac y Thenard, de

Carbono.......... 26,566.
Oxígeno.........70,689.
Hidrógeno......... 2,745.

Dulong, que ha hecho últimamente un estudio particular sobre los oxalatos, piensa que el ácido oxálico se forma de ácido carbónico y de hidrógeno.

Preparacion. Se echa acetato de plomo sobre el oxalato ácido de potasa (sal de acederas) disuelto en 25 á 30 veces su peso de agua, y se obtiene por la via de las dobles descomposiciones, acetato de potasa soluble y oxalato de plomo insoluble; se opera sobre este como sobre el malato de plomo. Se puede preparar igualmente el ácido oxálico, operando sobre el azucar con 5 á 6 veces su peso de ácido nítrico á 22° (Vease *Azucar*): en este caso se necesita dividir el ácido en tres porciones y echarlas sucesivamente sobre el azucar con una hora de intervalo.

DE LOS OXALATOS.

El fuego descompone todos los oxalatos; pero no todos dan los mismos productos: examinemos por menor este punto. La *barita*, la *cal* y la *stronciana* se combinan con el ácido oxálico, sin que haya descomposicion; si se calientan estos oxalatos, se forman los productos análogos á los que dan las otras materias vegetales, esto es, agua, ácido carbónico, gas óxido de carbono, ácido acético, aceite, gas hidrógeno carbonado, carbon y un sub-carbonato. Los óxidos de *plata*, de *cobre*, y de *mercurio* se combinan tambien con el ácido oxálico, sin que haya

descomposicion; y si se llegan á calentar, solo se obtiene gas ácido carbónico, agua y un residuo metálico; fenómenos que explica fácilmente DULONG, suponiendo formado el ácido oxálico de ácido carbónico y de hidrógeno: en efecto, el hidrógeno del ácido se apodera del oxígeno del óxido para formar agua, y queda aislado el metal y el ácido carbónico. Finalmente, los óxidos de *plomo* y de *zinc* no se combinan con el ácido oxálico segun DULONG, sino despues que estan descompuestos; asi es que el hidrógeno del ácido oxálico se une al oxígeno del óxido para formar agua, mientras que el *metal* queda combinado con el ácido *carbónico*, de suerte que no se deben ya considerar estos compuestos como oxalatos. Véase un hecho en apoyo de esta hipótesis: cuando se une el óxido de plomo, ó el óxido de zinc al ácido oxálico, se obtiene un compuesto que pesa 20 por 100 menos que el ácido y el óxido empleados. Si luego se calientan estos compuestos de *ácido carbónico* y de *plomo* ó de zinc metálicos, se obtiene gas ácido carbónico, gas óxido de carbono, y un óxido metálico menos oxidado que el que se habia combinado primeramente con el ácido oxálico: con esta descomposicion por el fuego se combina el oxígeno de una porcion de ácido carbónico con el metal, y lo hace entrar en un grado de oxidacion poco perceptible, mientras que el gas óxido de carbono que proviene de esta descomposicion, se desprende con el gas ácido carbónico no descompuesto.

El agua disuelve perfectamente los oxalatos neutros de potasa, de sosa, de amoniaco, y de alúmina; pero *se hacen menos solubles por un exceso de ácido.* Estas disoluciones de oxalatos precipitan en blanco las sales solubles de cal, de barita, de stronciana, de zinc, de bismuto, de manganeso, de títano, de cerio, de plomo, de mercurio y de antimonio. Los oxalatos insolubles se descomponen con dificultad por los ácidos; á los solubles y nuetros los descomponen en parte los ácidos fuertes, que se apoderan de una porcion de la base, y los trasforman en oxalatos ácidos menos solubles.

Composicion. En los oxalatos neutros, la cantidad de oxígeno del óxido, es á la cantidad de ácido como 1 á 5,568; en los oxalatos acídulos, como 1 á 5,568 multiplicado por dos: en los oxalos ácidos, como 1 á 5,568 multiplicado por cuatro, y en los sub-oxalatos, como 1 á $\frac{5568}{}$.

799. *Oxalato de potasa neutro.* Cristaliza en romboides aplastados, terminados en puntas diedras, de sabor fresco y amargo, y solubles en tres veces su peso de agua fria. No tiene usos. *Preparacion.* (Método 1º §. 202).

800. *Oxalato de potasa acídulo.* Cristaliza en paralelipípedos opacos, muy cortos, que enrojecen la infusion de girasol, inalterables al aire, menos solubles en el agua que el oxalato neutro, y que no tienen usos. Contienen dos veces tanto de ácido como el precedente.

801. *Oxalato de potasa ácido* (sal de acederas). Esta sal se halla en algunas especies del género *rumex*, principalmente en el *rumex acetosella*, en los oxalis, en los tallos y hojas del *rheum palmatum* &c. Cristaliza en menudos paralelipípedos blancos, opacos, inalterables al aire, menos solubles en el agua que el oxalato acídulo. Contiene dos veces tanto de ácido, como el precedente; y de consiguiente cuatro veces tanto como el oxalato neutro. Algunos químicos lo designan con el nombre de *cuadrosalato de potasa.* La sal de acederas sirve para avivar el color del cártamo, ó rojo vegetal, para preparar el ácido oxálico y diferentes oxalatos, que quitan las manchas de tinta &c.

Preparacion. Se pone en agua el *rumex acetosella*, ó el *oxalis acetosella* machacados: algunos dias despues se comprimen fuertemente, se calienta el jugo que se saca, se mezcla con arcilla, se deja uno ó dos dias en una tina de madera, se decanta cuando está claro, y se evapora en una caldera de cobre para hacerlo cristalizar; los cristales que se obtienen se vuelven á disolver y dan, mediante nuevas evaporaciones, oxalato ácido de potasa pura; 500 partes del *rumex* dan 4 partes de esta sal.

802. *Oxalato de sosa neutro.* Está en cristalitos granugientos, tiene un sabor análogo al del oxalato de potasa neutro, aunque menos fuerte; es inalterable al aire, poco soluble en el agua: no tiene usos.

803. *Oxalato acídulo de sosa.* Está en cristales pulverulentos menos solubles que el precedente: no tiene usos. Contiene dos veces tanto ácido como el oxalato neutro.

804. *Oxalato de amoniaco neutro.* Cristaliza en prismas largos tetraedros, terminados en puntas diedras, muy solubles en el agua, y de sabor muy picante. Se prefiere á los demas

reactivos para descubrir la cal. *Preparacion.* (Met. 1º §. 202).

805. *Oxalato acídulo de amoniaco.* Está en polvo blanco, suave al tacto, poco soluble en el agua, casi insípido, y no tiene usos.

806. *Oxalato de magnesia.* Está en polvo blanco, suave al tacto, poco soluble en el agua, casi insípido y no tiene usos.

807. Los *oxalatos* de *cal*, de *barita*, de *stronciana*, de *manganeso*, de *zinc*, de *bismuto*, de *antimonio*, de *plomo*, de *plata*, de *mercurio*, de *títano* y de *cerio*, son blancos, insípidos, é insolubles en el agua. El oxalato de *cobalto* es roseo, muy poco soluble en el agua. El oxalato de *nickel* está en forma de copos blancos verdosos, tiene muy poco sabor, es insoluble en el agua, y soluble en un exceso de ácido. (Bergmann). El *oxalato de protóxido de hierro* cristaliza en prismas verdes, de sabor astringente dulce, y solubles en agua. El *oxalato de peróxido de hierro* está en polvo amarillo, soluble en el agua, é incristalizable.

DEL ACIDO TARTARICO (tartaroso, tártrico).

Este ácido no se encuentra en la naturaleza sino combinado con la potasa ó con la cal.

808. Se puede obtener cristalizado en láminas ú hojas bastante anchas, y un poco divergentes, ó en prismas sin color, muy aplastados, que regularmente estan reunidos por una extremidad; de un sabor muy fuerte: enrojece la infusion de girasol.

Calentado en vasijas tapadas, se funde el ácido tartárico, se levanta y esponja, y tarda poco en descomponerse: da á mas de los productos de que acabamos de hablar, un ácido particular, cristalizable, llamado *piro-tartárico*, y deja gran cantidad de *carbon*: si se hace el experimento con el contacto del aire, hay desprendimiento de calórico y de luz, y solo se forma agua y ácido carbónico.

El ácido tartárico cristalizado es inalterable al aire, y se disuelve muy bien en el agua; su disolucion tarda poco en descomponerse, y se cubre de moho cuando está en contacto con la atmósfera. Es menos soluble en el alcohol: cuando se le hace disolver en este muy concentrado, se obtiene un líquido viscoso, semejante al ácido málico, y pierde el ácido tartárico la

propiedad de cristalizar. Si se quiere obtener de nuevo en este estado se hace hervir el líquido con mucha agua para volatilizar el alcohol (TROMSDORFF). El ácido nítrico descompone, mediante el calor, el ácido tartárico, descomponiéndose él mismo, y lo hace pasar al estado de ácido oxálico. Seis dracmas de ácido tartárico producen cerca de cuatro dracmas y media de ácido oxálico. El ácido tartárico se puede combinar con un gran número de bases, segun el órden de afinidad con varias de ellas, que es como sigue: cal, barita, stronciana, potasa, sosa, amoniaco y magnesia. Se forma, segun GAY-LUSSAC y THENARD, de

		BERZELIUS
Carbono	24,050	35,98
Oxígeno	69,321	60,28
Hidrógeno	6,629	3,74

La diferencia de estos resultados pende sin duda de que BERZELIUS usó de este ácido privado de humedad. Disuelto el ácido tartárico en una gran porcion de agua, se puede usar para hacer agua de limon en diferentes enfermedades en que son útiles los ácidos vegetales.

Preparacion. Se comienza por obtener tartrato de cal; para lo cual se disuelven 5 partes de cremor de tártaro en 50 partes de agua hirviendo; se echa bastante carbonato de cal pulverizado (creta), para saturar un exceso de ácido tartárico, y se agita el líquido estando en pleno hervor; se desprende gas ácido carbónico, y se forma *tartrato de cal insoluble*, y tartrato de potasa neutro soluble; este retiene un poco de tartrato de cal: se echa en el líquido un exceso de hidro-clorato de cal, que descompone todo el tartraro de potasa neutro, de suerte que se obtiene una nueva cantidad de *tartrato de cal insoluble*: se lava el precipitado con mucha agua, y se descompone mediante el calor y la agitacion con los $\frac{2}{5}$ de su peso de ácido sulfúrico del comercio, dilatado en 4 á 5 partes de agua: se produce un sulfato de cal poco soluble, y queda en disolucion en el ácido tartárico con un poco de sulfato de cal. Despues de dejar reposar el líquido se decanta y se concentra evaporándolo: se separa el sulfato de cal que se precipita, y se hace cristalizar el *ácido tartárico*; pero como retiene ácido sulfúrico, se

opera sucesivamente sobre él con el litargirio y con el ácido hidro-sulfúrico, como hemos dicho hablando del ácido málico.

DE LOS TARTRATOS.

El fuego descompone todos los tartratos, y dan productos volátiles, análogos á los que se obtienen con el ácido tartárico, colocado en las mismas circunstancias: algunos de ellos dejan por residuo un sub-carbonato de la base; y otros que se descomponen mas completamente, dan metal, &c.

El *agua* disuelve los tartratos neutros de potasa, de sosa, de amoniaco, de magnesia y de deutóxido de cobre: casi todos los demas son insolubles en este líquido: estos sin exceptuar el *tartrato de cal*, se disuelven en un exceso de ácido, mientras que á los *tartratos neutros solubles* los trasforma el ácido tartárico, ó cualquiera otro ácido fuerte, en tartratos acídulos, cristalinos menos solubles en el agua; de lo que se infiere que las propiedades de los tartratos solubles son análogos en esta parte á las de los oxalatos. Hay *tartratos insolubles* que se disuelven muy bien en una cantidad *muy corta* de tartrato de potasa, de sosa ó de amoniaco, con los que forman tartratos dobles, como son los tartratos de hierro y de manganeso. Hay otros *tartratos insolubles*, que no se pueden disolver en los tartratos de potasa, de sosa y de amoniaco para formar sales dobles, sino se emplea un *exceso* de estos tartratos solubles, y aun de ácido tartárico: tales son los de barita, de stronciana, de cal y de plomo.

809. *Tartrato de potasa neutro* (sal vegetal). No se halla en la naturaleza: cristaliza en prismas rectangulares de cuatro caras, que terminan en remates diedros, algo delicuescentes, solubles en su peso de agua fria, y en una corta cantidad de agua hirviendo, y de sabor amargo. Calentándolo se descompone, despues de experimentar la fundicion acuosa: es capaz de disolver gran cantidad de alumina: se emplea en la medicina como purgante en la dósis de 3 á 6 dracmas.

Preparacion. Se echa poco á poco cremor de tártaro finamente pulverizado en una vacía ó jofaina de plata que contenga una disolucion caliente de sub-carbonato de potasa; el esceso de ácido tartárico descompone el sub-carbonato y se une á la potasa mientras se desprende el ácido carbónico: el tartrato

de cal que hace parte del cremor de tártaro, se depone en forma de copos blancos: se filtra el líquido, se concentra por evaporacion, y se abandona á sí mismo para que cristalice.

810. *Tartrato acídulo de potasa.* Existe en las uvas y en los tamarindos. El tártaro del comercio, materia blanca ó roja, que se depone en la parte interior de los toneles en que fermenta el vino, se forma casi enteramente de esta sal. Cristaliza, segun Chaptal, en prismas tetraedros cortos, tallados en bisel en las dos extremidades; su sabor es ligeramente ácido; se disuelve en 15 partes de agua hirviendo, y requiere 60 de agua fria; el aire descompone esta solucion, y la trasforma en sub-carbonato de potasa, en aceite y en una especie de moho, mientras que la sal sólida no experimenta alteracion alguna de parte de este agente. Es insoluble en el alcohol: expuesto á la accion del calor se descompone, como todos los tartratos, y queda en la retorta carbon y sub-carbonato de potasa: entra mucho en la composicion del cremor de tártaro.

811. *Cremor de tártaro.* Se forma, segun Fourcroy y Vauquelin, de una cantidad muy grande de tartrato acídulo de potasa, de 7 á 8 centésimas partes de tartrato de cal, de una corta cantidad de silex, de alumina, de óxido de hierro y de manganeso; de lo que se infiere que debe tener la mayor parte de las propiedades del tartrato acídulo de potasa, que entra por la mayor parte en su composicion. Se emplea para preparar el ácido tartárico, los otros tartratos, la potasa pura, y para fijar mas los colores. Con el cremor de tártaro impuro ó con el tartaro en bruto se obtienen los *flujos blanco y negro*: el primero se compone casi enteramente de sub-carbonato de potasa, y el otro se forma de esta misma sal, y de cierta cantidad de carbon.

Preparacion. Se hace disolver en agua hirviendo el tártaro en bruto que se depone en la superficie interior de los toneles ó cubas durante la fermentacion del mosto; al enfriarse se forman cristales casi sin color; se vuelven á disolver en agua hirviendo, en la que se deslíen 4 ó $\frac{5}{100}$ de una tierra arcillosa y arenosa que se apodera de la materia colorante; se evapora el líquido hasta película, y se obtienen cristales de cremor de tártaro blancos: sirven las aguas madres para hacer nuevas disoluciones.

Flujo blanco y flujo negro. Se obtiene el primero echando en un crisol hecho ascua dos partes de nitrato de potasa y una parte de tártaro: para la evaporacion del flujo negro, se emplean partes iguales de estos dos cuerpos: el flujo negro se compone de sub-carbonato de potasa y de carbon, y el otro de sub-carbonato de potasa; de lo que se sigue que los ácidos nítrico y tartárico se descomponen, y que el oxígeno del primero se combina con el hidrógeno y el carbono del segundo.

Cremor de tártaro soluble. Cuando se hacen hervir 100 partes de cremor de tártaro, 400 partes de agua y 12,5 de ácido *bórico vitrificado y pulverizado*, se advierte al cabo de algunos minutos, que la mayor parte del tartrato de cal se precipita, y lo demas se disuelve: filtrado el líquido y evaporado, da un polvo fino muy blanco, que es *cremor del tártaro soluble*: asi es que 3 partes de agua fria y 2 de agua hirviendo bastan para disolver una parte de él. Los boratos neutros y los sub-boratos de potasa y de sosa tienen tambien la propiedad de hacer soluble el cremor de tártaro. Meyrac, á quien se deben estas observaciones, se propone señalar cual es la naturaleza de esta sal soluble, y piensa que el ácido bórico no se apodera de una porcion de potasa del cremor de tártaro. Segun Vogel, el cremor de tártaro, hecho soluble con el ácido bórico, seria una combinacion química de 0,20 de tártaro, y de 0,20 de ácido bórico: y el que se hace soluble con el sub-borato de sosa, seria una combinacion química de cremor de tártaro y de borato de sosa.

En el uso de la medicina se debe preferir el cremor de tártaro soluble al cremor de tártaro comun siempre que se haya de dar en agua; porque este exige 60 veces su peso de este líquido para poder disolverse en frio. Este medicamento es al mismo tiempo purgante, aperitivo, diurético y antiséptico: se da como purgante desde media onza hasta dos onzas, solo ó en una tisana acídulada. Se emplea en muchas ictericias, en ciertas obstrucciones no esquirrosas del hígado, en algunas hidropesías, que son consecuencias de enfermedades inflamatorias, en la gota, en las fiebres pútridas &c.; se junta ó incorpora á veces con bolos y píldoras, y entonces se dan 20, 50 ú 80 granos al dia.

812. El *tartrato de sosa* y el *tartrato de amoniaco* son pro-

ductos del arte, que cristalizan en agujas solubles en el agua, y no tienen usos.

813. *Tartrato acídulado de sosa.* Se disuelve en 12 partes de agua fria: con el ácido bórico, ó con los boratos solubles, da compuestos muy ácidos, *delicuescentes*, y solubles en la mitad de su peso de agua.

814. *Tartrato de potasa y de sosa.* (sal de Seignette, sal de la Rochela). No se halla en la naturaleza; se puede obtener cristalizado en prismas de 8 ó de 10 caras desiguales, pero lo mas comun es hallar estos prismas cortados en la direccion de su eje. Es inalterable al aire, soluble en unas cinco veces su peso de agua fria, y en mucha menos agua hirviendo: tiene un sabor algo amargo. Segun Vauquelin se forma de 54 partes de tartrato de potasa y de 46 de tartrato de sosa. Se usa en la medicina como purgante en la dósis de 3, 6 ú 8 dracmas.

Preparacion. Se obra del mismo modo, escepto que se sustituye al sub-carbonato de potasa el de sosa.

815. *Tartrato de potasa y de hierro.* Está en agujitas verdosas, solubles en el agua, y de sabor estíptico. La potasa, la sosa, el amoniaco, ni los sub-carbonatos de estas bases no enturbian la disolucion de esta sal: el ácido hidro-sulfúrico la descompone y se apodera del óxido de hierro, mientras que el ácido tartárico aislado forma, con el tartrato de potasa tartrato ácido menos soluble. Las preparaciones conocidas con los nombres de *tártaro marcial* soluble, ó de *tártaro calibiado*, de *tintura de marte de* Ludovic, de *tintura de marte tartarizada*, de *bolas de Nanci*, se forman con esta sal doble. En otra parte hablaremos del modo de obtenerlas: las usa la medicina en todos los casos en que estan indicadas las preparaciones ferruginosas. El *tártaro marcial* se da en bebida ó en forma de bolo desde 12 granos hasta un escrúpulo. La *tintura de marte tartarizada* se da en bebida en la dósis desde 30 á 36 granos hasta dracma y media, haciendo tomar de cuando en cuando una cucharada de esta bebida: lo mismo se hace con la *tintura de marte de* Ludovic, que es todavía mas astringente que la anterior. Se emplea el *agua de bola*, que no es mas que una disolucion acuosa de la *bola de Nanci*, como tónico en chorros, ó en lavaduras, en las torceduras de pie, en los tumores edematosos ligeros de las partes externas &c. Tambien se toma inte-

riormente para cortar los despeños, en la clorosis &c. (V. *Hierro*, tom. 1.

Preparacion. Basta para hacer hervir en agua partes iguales de limaduras de hierro y de cremor de tártaro, y concentrar la disolucion evaporándola, para obtener esta sal cristalizada.

Tintura de marte tartarizada. Se prepara echando sobre una disolucion concentrada de la sal precedente, cierta cantidad de alcohol que impide que se descomponga.

Bolas de Nanci. Se hace una masa líquida con 2 partes de cremor de tártaro, una de limaduras de hierro porfirizadas, y aguardiente; se agita de cuando en cuando, y se añade nuevo líquido al paso que se evapora; el hierro se óxida á costa del aire, y se combina con el exceso del ácido tartárico del cremor de tártaro: la mezcla toma un color rojo moreno y mas consistencia; cuando está todavía blanda, se hacen bolas del peso de una onza, que se impregnan de aguardiente y se dejan secar.

816. *Tartrato de potasa y de protóxido de antimonio* (emético, tártaro estibiado). Nunca se halla en la naturaleza: cristaliza en tetraedros regulares, ó en pirámides triangulares, ó en octaedros alargados, sin color, trasparentes, de sabor cáustico y nauseabundo: enrojece la infusion de girasol. Cuando se calienta en un crisol se ennegrece, se descompone al modo de las sustancias vegetales, hace humo y deja por residuo antimonio metálico y sub-carbonato de potasa blanco: si se pone sobre las ascuas, se obtienen resultados análogos en uno ó dos minutos: es visto que en este caso queda reducido el óxido de antimonio por el carbon que proviene del ácido tartárico descompuesto. El emético se eflorece expuesto al aire.

Cien partes de agua hirviendo disuelven 53 partes, mientras que la misma cantidad de agua fria no disuelve mas que como unas 7 partes. En lo demas no descompone el agua esta disolucion, como sucede con las sales antimoniales simples. El *ácido sulfúrico* y los *sulfatos ácidos* precipitan sub-sulfato de antimonio *blanco* soluble en un exceso de ácido. Los *sub-sulfatos* y los *sulfatos* neutros de las dos primeras secciones no la descomponen. La *potasa* precipita inmediatamente el oxido blanco, y el precipitado se vuelve á disolver en un exceso de álcali. El *agua de cal* la descompone tambien y forma en ella un depósito blanco muy espeso de tartrato de cal, y de tartrato de

antimonio soluble en el ácido nítrico puro. El *sub-carbonato de sosa* hace tambien que se forme en ella un precipitado blanco, que es óxido, mas ó menos carbonatado. Los *hidro-sulfatos solúbles* separan sub-hidro-sulfato de antimonio amarillo naranjado, que pasa á rojo oscuro con nueva cantidad de hidro-sulfato. La infusion alcohólica de *nuez de agallas* es el reactivo mas sensible para descubrir los átomos de emético disueltos: luego que se mezclan las dos disoluciones se obtiene un precipitado abundante cuajado, blanco ceniciento que tira un poco á amarillo, que contiene el antimonio mas ó menos oxidado, como se puede ver operando con el ácido nítrico. Los *jugos de plantas*, las decocciones extractivas de leños, de raices, de cortezas amargas y astringentes, precipitan la disolucion de emético de color amarillo rojizo; el precipitado se forma de óxido de antimonio, de materia vegetal y de cremor de tártaro; de lo que se infiere que nunca se ha de dar este medicamento con esta especie de *decocciones*.

Se usa del tártaro estibiado, 1º como emético desde medio grano hasta 6, 8 ó 10 granos y aun mas, segun la edad, el sexo, el temperamento y las circunstancias: se da disuelto en agua destilada ó en agua de rio pura; tambien se puede juntar con algunos sulfatos purgantes, sin que él se descomponga: 2º como purgante, se da un grano en cuartillo y medio de suero ó de otro líquido adecuado. Se da en las fiebres biliosas continuas, en la apoplegía serosa &c. Se suele advertir en las afecciones cerebrales y otras que el emético obra simplemente como alterante sin ocasionár vómito ni evacuacion por abajo, aun cuando se dé en la dósis de una dracma en 24 horas; propiedad que ha conducido á algunos prácticos á emplearlo en un gran número de casos en que no es urgente la evacuacion. MAGENDIE tiene probado que el emético no obra hasta despues que ha sido absorvido, y que sino se expeliese, despues de tomado en fuerte dósis, ocasionaria inflamacion en el estómago y sistema pulmonar, y no tardaria en dar la muerte (V. mi obra de *Toxicologia*, tom. 1º). Las infusiones de nuez de agallas, de quina, y de todas las cortezas astringentes, son los remedios mas eficaces para descomponer el emético en el estómago y para impedir ejerza su accion perniciosa.

Preparacion. Se hacen hervir media hora en vasijas de vi-

drio, barro ó porcelana, partes iguales de cremor de tártaro y de vidrio de antimonio (1), y 12 partes de agua; se agita casi de continuo la mezcla; se filtra, y se evapora hasta sequedad. Se opera sobre la masa con agua hirviendo, que disuelve todo el emético formado, y deja una porcion mayor ó menor del silex que contenia el vidrio de antimonio; se filtra la disolucion, se concentra por evaporacion, y se abandona á sí misma: al paso que se enfria se cristaliza el emético: á las dos horas cuando está depuesta la mayor parte de la sal en forma de cristales, se decantan las aguas madres, y se evaporan repetidas veces para obtener nuevos cristales, que se purifican por medio de nuevas disoluciones, si tienen color. *Fenómenos de la operacion.* Se desprende un poco de gas ácido hidro-sulfúrico, se presentan copos de kermes de color rojo moreno, el líquido se pone amarillo ó verdoso; se depone tartrato de cal en agujas, y si el hervor se continúa por mucho tiempo, se cuaja el líquido como en jalea al enfriarse. *Teoría.* Se descompone el agua; su oxígeno trasforma en protóxido el antimonio del sulfuro de antimonio que hace parte del vidrio; su hidrógeno se une al azufre de este sulfuro, y forma ácido hidro-sulfurico, que se une á una porcion de protóxido de antimonio, con el que forma sub-hidro-sulfato (kermes); la mayor parte del protóxido de antimonio se combina con el exceso de ácido tartárico del cremor de tártaro, y produce tartrato de potasa y protóxido de antimonio (emético): el tartrato de cal disuelto antes por el ácido tartárico libre, se separa al paso que este satura el protóxido de antimonio, y se depone al enfriarse el líquido; tambien se forma tartrato de hierro que da color al líquido: finalmente el estado gelatinoso de la disolucion pende del silex aislado.

---

(1) Ya se ha dicho que el vidrio de antimonio se compone de protóxido y de sulfuro de antimonio, de silex, de alumina y de hierro oxidado. El cremor de tártaro contiene ademas del tartrato acídulo de potasa, tartrato de cal.

DEL ACIDO CITRICO.

Este ácido se halla en el limon y la naraja: las frutas rojas, el fruto del serval de los pájaros &c., deben su acidez á los ácidos cítrico y málico.

817. Cristaliza en prismas romboidales, cuyas caras ó lados estan inclinados entre sí como 60° y 120°, terminados en puntas de 4 caras trapeciodiales que cortan los ángulos sólidos, de sabor muy ácido, que se pone agradable disolviéndolo en una gran porcion de agua. Calentado en vasijas tapadas, se descompone el ácido cítrico, y da los mismos productos que las demas materias vegetales. Se dice que se volatiliza una porcion de ácido no descompuesta. El ácido nítrico lo trasforma al calor en ácido oxálico: es inalterable al aire: 3 partes de agua á 18° disuelven 4 partes: expuesta al aire esta solucion se cubre de muho descomponiéndose: no se une con la potasa sino en una proporcion; precipita en blanco las aguas de barita y de stronciana: un exceso de ácido vuelve á disolver estos citratos. Neutraliza el agua de cal sin precipitarla; pero haciendo hervir esta disolucion, se depone el citrato calizo. Tampoco precipita los nitratos de plata y de mercurio; pero enturbia el acetato de plomo. En lo dicho se ve que el ácido cítrico se puede combinar con muchas bases por el órden de afinidad siguiente: barita, stronciana, cal, potasa, sosa, amoniaco y magnesia. Cien partes de este ácido cristalizado contienen, segun Berzelius, 79 partes de ácido y 21 de agua. Segun el mismo se forma el ácido seco de

		Gay-Lussac y Thenard.
Carbono....	41,509	33,811
Oxígeno...	54,831	59,859
Hidrógeno..	3,800	6,330
	100	100

La diferencia de estas analísis proviene sin duda de que Gay-Lussac y Thenard usaron de ácido que contenia agua. El ácido cítrico sirve para hacer una *limonada* seca, para lo cual se muele con azúcar y se aromatiza la mezcla con un poco de esencia de limon: cuando se quiere usar se disuelve en agua. En los tintes se hace uso del zumo de limon.

Preparacion. Se abandona á sí mismo el jugo de limon un dia ó dos, para separarlo de una materia mucilaginosa que se precipita; se decanta, se calienta y se satura el ácido que contiene concreta finamente pulverizada (carbonato de cal), se forma citrato de cal insoluble, que se lava repetidas veces con agua caliente, hasta que se quede sin color; se calienta ligeramente con ácido sulfúrico flojo, que forma con la cal una sal poco soluble; el ácido cítrico queda en el líquido, y se debe purificar como se ha dicho hablando del ácido tartárico. Las mejores proporciones para operar las descomposiciones de la sal, parece que son una parte de citrato supuesto seco, y 3 partes de ácido sulfúrico á 1,15 de peso específico.

DE LOS CITRATOS.

818. A todos los descompone el fuego y dan los productos que se enumeran en el párrofo 772. El agua disuelve los citratos de potasa, de sosa, de amoniaco, de stronciana, de magnesia y de hierro; mientras que los de cal, de barita, de zinc, de cerio, de plomo, de mercurio y de plata, son insolubles ó poco solubles: se disuelven sin embargo en un exceso de ácido.

Composicion. En los citratos, la cantidad de oxígeno del óxido es á la cantidad de ácido como 1 á 7,748 (Thenard y Gay-Lussac). Los *citratos solubles* se preparan directamente: los *insolubles* se obtienen por la via de las dobles descomposiciones.

DEL ACIDO BENZOICO.

819. Este ácido existe en los bálsamos y en la orina de algunos animales, particularmente en la de los hervívoros: cristaliza en prismas largos, blancos, brillantes, lustrosos algo dúctiles y semejantes á las agujas: no tiene olor cuando es puro; pero lo tiene de incienso cuando contiene resina: su sabor es picante y un poco amargo; finalmente enrojece la infusion de girasol. Calentado en vasijas tapadas se funde, se sublima casi totalmente y va á cristalizarse en el cuello de la retorta, solo se descompone una corta porcion, que da un átomo de aceite empireumático y carbon. Si se calienta al aire, se descompone y exhala un humo picante capaz de inflamarse al acercarle un

cuerpo en ignicion, al modo de las resinas. No experimenta alteracion alguna de parte del aire á la temperatura ordinaria: se disuelve en 24 partes de agua hirviendo y en 200 partes de agua fria; de suerte que la disolucion hecha en caliente y enfriada, deja precipitar las $\frac{7}{8}$ del ácido disuelto: es mucho mas soluble en el alcohol; 100 partes de este líquido hirviendo pueden disolver 100 partes de ácido benzóico, mientras que á la temparatura ordinaria no pueden disolver mas que 56; en todo caso, si se echa agua en la disolucion alcohólica saturada, se obtiene un precipitado blanco coposo de ácido benzóico. El ácido nítrico, y otros varios ácidos minerales lo disuelven igualmente. Disuelto en agua, descompone y trasforma en benzoato soluble los $\frac{2}{5}$ de su peso de carbonato de cal; el benzoato que resulta no es ácido. El ácido benzóico se forma, segun BERZELIUS, de

Carbono.	74,41
Oxígeno.	20,02
Hidrógeno.	5,27

Se usa en la medicina como tónico y excitante del sistema pulmonar, se administra en los catarros de mucho tiempo, en ciertas tísis tuberculosas &c.; ha sido útil para calmar los accesos nerviosos violentos: se da desde 2, 4, hasta 10 ó 12 granos en polvo, en el alcohol ó en una conserva: hace parte de las píldoras de MORTON.

Preparacion. Se puede preparar, 1º echando ácido hidroclórico sobre la orina de los animales hervívoros, despues de concentrarla por evaporacion; el ácido descompone el benzoato de potasa, y precipita el ácido benzóico en agujitas (FOURCROY y VAUQUELIN): 2º haciendo hervir media hora una parte de cal viva recien apagada, 10 á 12 partes de agua y 4 á 5 partes de benjuí pulverizado (compuesto principalmente de ácido benzóico y de resina); la cal se apodera del ácido y forma un benzoato soluble, que basta filtrar y echarle ácido-hidro-clórico para descomponerlo, porque el ácido benzóico se precipita inmediatamente, si está concentrada la disolucion del benzoato: 3º calentando *moderadamente* benjuí en una vasija de barro, cuyos bordes se han desgastado, y que se cubre con un cono alto de carton que tenga en la cima un agujerito, y que

se pega á la vasija con tiras de papel encoladas; el benjuí se funde y se descompone; el ácido benzóico se volatiliza y se condensa en el cono en agujitas lustrosas: la operacion se termina en algunas horas, y se conoce en que ya no se desprenden vapores picantes de benjuí.

El ácido benzóico que se prepara por uno ú otro de estos métodos, y particularmente por el segundo, puede recibir color de una materia oleosa ó resinosa. Para purificarlo aconseja Thenard, que se caliente con su peso de ácido nítrico á 25°, que se reduzca el líquido casi á sequedad para destruir la materia colorante, que se disuelva la masa en agua, y que se haga cristalizar la solucion para separar el ácido benzóico del ácido nítrico.

DE LOS BENZOATOS.

El fuego puede descomponer todos los benzoatos: los de potasa, de cal, y de amoniaco son muy solubles en el agua, los que forman los otros óxidos de las dos primeras secciones, y los óxidos de zinc y de plata son solubles; en fin, los de cobre, de estaño, de mercurio y de cerio son insolubles. Los ácidos fuertes descomponen todos los benzoatos apoderándose del óxido metálico, de suerte que si se echa ácido hidro-clórico ó nítrico en un benzoato disuelto, se obtiene un *precipitado blanco* de ácido benzóico.

Composicion. Estando formados los benzoatos neutros de plomo, de 100 de ácido y 93,61 de prótoxido de plomo, resulta que en los benzoatos el oxígeno del óxido es al ácido como 1 á 14,875.

820. Los *benzoatos de potasa* y de *sosa* se hallan en la orina de los animales hervívoros, el primero, cuando es ligeramente ácido, cristaliza con facilidad en laminitas ó agujas menudas, solubles en 10 partes de agua, y de sabor algo acre: precipita las sales de peróxido de hierro.

821. *Benzoato de cal.* Calentado en vasijas tapadas, se funde, se descompone y da, 1.° agua: 2° un aceite muy líquido que tiene olor y sabor semejante al del bálsamo del Perú: 3° ácido benzóico: 4° carbonato de cal y carbon. Los benzoatos solubles se preparan directamente (V. §. 202).

DEL ACIDO GALLICO

Este ácido se halla en las agallas y en un gran número de cortezas de vegetales; siempre está unido con el principio curtiente, sustancia que sin razon se ha mirado por mucho tiempo como un principio inmediato.

822. Cristaliza en agujitas blancas brillantes, de sabor ácido, marcado sin ser fuerte, y que enrojecen la infusion de girasol. Calentado en vasijas tapadas, se sublima en parte, y en parte se descompone, pero si está al contacto del aire absorve el oxígeno con desprendimiento de calórico y de luz. A la temperatura ordinaria, no causa el aire alteracion alguna al ácido gállico sólido; el agua hirviendo disuelve la tercera parte de su peso, mientras que no es soluble sino en 20 partes de agua fria: esta disolucion se cubre de moho al contacto del aire. El ácido gállico es muy soluble en el alcohol: se convierte en ácido oxálico por medio del ácido nítrico: no altera la trasparencia de la potasa, de la sosa, ni del amoniaco; pero los gallatos que resultan tienen un color leonado. Echándolo en corta cantidad en las aguas de cal, de barita, ó de stronciana, las precipita en blanco verdoso; el precipitado pasa á color morado y acaba por desaparecer, si se le añade nueva cantidad de ácido: entonces es rojizo el gallato ácido. Da color azul subido á las disoluciones de peróxido de hierro, y no obra sobre las otras sales metálicas si es puro; pero precipita bastante cuando está unido con el principio curtiente: asi es que la infusion de agallas, formada principalmente de principio curtiente y de ácido gállico, y de que nos hemos servido con frecuencia al tratar de los metales, descompone un número bastante notable de estas disoluciones. El ácido gállico puro no tiene usos: se suele emplear unido con el principio curtiente: no hablaremos de los agallatos, sales poco importantes y muy poco conocidas.

Preparacion. 1º Se echan de 8 á 10 partes de agua sobre una parte de agallas pulverizadas; 4 ó 5 dias despues se decanta el líquido que contiene curtiente y ácido gállico, y se deja al aire por uno ó dos meses: el agua se evapora casi del todo; la mayor parte del curtiente, y poco de ácido gállico se

descomponen y dan lugar al moho que se presenta en la superficie del líquido, mientras cristaliza el ácido no descompuesto; bien que retiene la porcion de curtiente que no se ha alterado. Se lava el moho y el depósito cristalino con un poco de agua fria, despues se le echa agua hirviendo que disuelve todo el ácido gállico cristalizado; se evapora la disolucion, y se obtienen cristales grises, granujosos y estrellados (SCHEELE). Se puede purificar fácilmente este ácido gállico poniéndole á un fuego lento en una retorta de vidrio, pues se sublima en hermosas hojas blancas y brillantes. BERTOLLET, padre é hijo, dicen que se purifique disolviéndolo en agua caliente, echándole un poco de ácido gállico, un compuesto triple insoluble, mientras que la mayor parte del ácido queda puro en la disolucion: 2º se hacen hervir en agua las agallas, se evapora la decoccion hasta sequedad, se reduce el residuo á polvo, se opera sobre él con el alcohol muy concentrado que disuelve el ácido gállico; se filtran las disoluciones alcohólicas, y se evaporan hasta sequedad; se echa agua al producto sólido que contiene mucho ácido gállico; se evapora el líquido despues de filtrado, y se obtienen cristales que se pueden purificar sublimándolos, ó siguendo el método de los BERTHOLLET: 3.º se precipita una disolucion de nuez de agallá con un esceso de clara de huevo (albumina) (1), la cual se apodera del curtiente: se evapora hasta sequedad el líquido compuesto de ácido agállico y del esceso de albumina: se echa alcohol en la masa, el cual no disuelve mas que el ácido gállico, y se evapora para desprender alcohol. (Método de BARRUEL, preferible á los demas).

DEL ACIDO QUINICO.

823. VAUQUELIN descubrió el ácido quínico en el *quinato de cal*, que DESCHAMPS habia sacado del extracto de quina: hasta el dia no se ha encontrado sino en esta corteza. Cristaliza en láminas divergentes; tiene un sarbor muy ácido, nada amargo, enrojece fuertemente la infusion de girasol: lo descompone el calor; es inalterable al aire y muy soluble en el agua,

(1) Segun GAULTIER de CHAUBRY se puede sustituir á la albumina una disolucion de gelatina.

forma sales solubles y cristalizables con los óxidos de las dos primeras clases, y en fin no precipita los nitratos de plata, de mercurio, ni de plomo. No tiene usos.

Preparacion. Se comienza por separar el quinato de cal de la quina: para esto se hacen infusiones concentradas de esta corteza, y se reducen por evaporacion á consistencia de extracto; este contiene resina, quinato de cal, mucus &c.: se le echa alcohol, que disuelve la resina; se decanta y se disuelve el residuo en agua; se filtra la disolucion, y se abandona á sí misma en un lugar caliente; el quinato de cal se depone en hojuelas moreno rojizas; se purifica volviendo á disolverlo en agua, y haciéndolo cristalizar de nuevo. Para separar el ácido *químico* de esta sal, se disuelve en 10 á 12 veces su peso de agua, y se echa en la solucion ácido oxálico débil, que precipita toda la cal; el ácido químico queda entonces en el líquido, que se deja evaporar espontáneamente hasta que cristaliza el ácido. VAUQUELIN.

DEL ÁCIDO MÓRICO (moroxálico ó morolínico).

824. El ácido mórico, que descubrió KLAPROTH en una concrecion de morato de cal recogida sobre la corteza del *morus alba* (morera blanca) cristaliza en prismitas ó en agujas muy finas de color de madera pálido: tiene un sabor acre, y enrojece la infusion de girasol. Calentado en vasijas tapadas da una agua ácida y un sublimado blanco en cristales prismáticos de ácido no alterado: es muy soluble en el agua y en el alcohol; no le causa el aire alteracion alguna, y forma con la potasa, la sosa y el amoniaco sales muy solubles. El morato de cal requiere 66 veces su peso de agua fria para disolverse, y 28 veces su peso de agua hirviendo. El ácido mórico no precipita las disoluciones metálicas de las cuatro últimas secciones. No tiene usos.

Preparacion. Se obtiene el *morato de cal* operando sobre la corteza de la morera con agua destilada hirviendo, y evaporando la disolucion. Se hace hervir esta sal con acetato de plomo, y se obtiene acetato de cal soluble y morato de plomo insolubles; este se lava puesto sobre un filtro, y se descompone con el ácido sulfúrico, como hemos dicho hablando del acido málico.

DEL ÁCIDO MELITICO Ó HONIGSTICO.

825. No se ha hallado hasta el dia este ácido sino en la piedra de miel (mellite honigstein) en que está combinado con la alumina: lo descubrió Klaproth; cristaliza en prismitas duros, aislados, ó en agujas finas que se reunen en glóbulos radiados: tienen un sabor suave, ácido amargo: lo descompone el calor; es poco soluble en el agua; no tiene accion sabre el ácido nítrico; precipita en blanco las aguas de cal, de barita y de stronciana, y aun el *sulfato de cal*, lo que pudiera hacerlo confundir con el ácido oxálico; pero se diferencia, 1º en la propiedad de volver á disolver el melitato de cal: 2º en que forma con la potasa dos melitatos, el uno neutro, que cristaliza en prismas largos agrupados, el otro ácido tambien cristalizable, y capaz de precipitar la disolucion de alumbre, mientras que el oxalato ácido de potasa no la enturbia. Los melitatos de sosa y de amoniaco son solubles en el agua y cristalizan, el primero en cubos ó tabletas triangulares; y el segundo en prismas de 6 caras ó lados, eflorescentes. El ácido melítico enturbia despues de mucho tiempo hidro-clorato de barita, y precipita en ella melitato de barita en agujas finas muy trasparentes; en fin precipita los acetatos de barita, de cobre y de plomo, como tambien los nitratos de mercurio y de hierro: estos precipitados se vuelven á disolver en el ácido nítrico puro. No tiene usos.

Preparacion. Se opera repetidas veces con el agua hirviendo sobre la malita pulverizada, y se obtiene una disolucion de melitato muy ácido de alumina; se filtra, se concentra en baño maría, y se mezcla con alcohol que precipita la alumina. Despues de filtrar de nuevo el líquido, se evapora hasta sequedad para separar el alcohol; se disuelve en agua fria la masa sólida, desmoronadiza y blanco amarillenta; se concentra la disolucion á un calor suave y se obtienen cristales de *ácido melítico*, que se purifica con otra disolucion y cristalizacion.

DEL ÁCIDO SUCÍNICO.

826. El ácido sucínico se halla en el ambar ó sucino: cristaliza en prismas aplastados, que parecen romboidales; no tienen color; son trasparentes; su sabor es algo acre, y enrojecen la infusion de girasol. Puesto á la accion del calor se descompone en parte, y se sublima la porcion no descompuesta: es poco soluble en el agua, é inalterable al aire: forma con la potasa una sal delicuescente: los sucinatos de sosa, de amoniaco, de magnesia, de alumina y de zinc son solubles; pero los de barita, de stronciana, de cal, de plomo, de cerio y de cobre son insolubles ó poco solubles. El ácido sucínico y los sucinatos de potasa ó de sosa precipitan las sales de peróxido de hierro, y no precipitan las de protóxido de manganeso; de suerte que pudieran servir para separar estos dos óxidos si su uso no fuese tan costoso. Estos productos no tienen usos.

Composicion. Se forma de 47,600 de carbono, de 47,888 de oxígeno, y de 4,512 de hidrógeno (BERZELIUS).

Preparacion. Se mete sucino (ambar) en una retorta cuyo cuello entra en una alargadera á la que se adapta un balon tubulado; se calienta moderadamente la retorta, se reblandece el sucino y se funde; se desprende muy corta cantidad de aceite fluido y de poco color, y al cabo de algunas horas se ven aparacer agujas de ácido sucínico; se levanta la temperatura; entonces se hincha y levanta la masa bastante y se vaporiza mas ácido; algun tiempo despues se baja por sí misma, y no forma ya mas ácido; se suspende la operacion y se purifica el producto. Si en esta época se continúa todavía la destilacion, se obtendrá un aceite muy moreno, viscoso y parecido á ungüento; finalmente, si se hace ascua el fondo de la retorta, se sublimaria al cuello, y aun pasaria al balon una sustancia amarilla de la consistencia de la cera (ROBIQUET y COLLIN.)

Se purifica el ácido sucínico oleoso disolviéndolo en agua caliente, saturando la disolucion con la potasa y haciéndola hervir con carbon, que se apodera de la materia oleosa; se filtra y se opera sobre el sucinato de potasa con el nitrato de plomo; se precipita sucinato de plomo, que se descompone

con el ácido sulfúrico, como hemos dicho en el artículo *ácido málico* (RICHTER).

La *sal de sucino* del comercio no es mas que un sulfato ácido de potasa impregnado de aceite de sucino. *Los sucinatos solubles* se preparan directamente.

DEL ÁCIDO FÚNGICO.

827. El ácido fúngico que descubrió BRACONNOT, se halla en la mayor parte de las setas: no tiene color, es incristalizable, delicuescente, y de sabor muy agrio: forma con la potasa y la sosa sales incristalizables, muy solubles en el agua, é insolubles en el alcohol. Descompone la solucion de acetato de plomo, y el precipitado blanco, y en copos, se disuelve en el ácido acético; finalmente trasforma el amoniaco en funganto acídulo que puede cristalizar en prismas hexaedros perfectamente regulares. No tiene usos.

Preparacion. Se hace hervir el jugo del *hongo del nogal*, en que hay funganto de potasa, albumen &c.: esta se coagula, se filtra el líquido, y se evapora hasta consistencia de extracto; se opera sobre este repetidas veces con alcohol, que disuelve varias sustancias, y que no obra sobre el fungato de potasa, que se hace disolver en el agua; se descompone la solucion con el acetato de plomo, y resulta fungato de plomo insoluble; despues de haberlo lavado se calienta con el ácido sulfúrico débil, que forma con el protóxido de plomo sulfato insoluble; mientras que el ácido fúngico unido á una materia animal queda en el líquido; se filtra y satura el ácido con el amoniaco; se hace cristalizar repetidas veces el fungato de amonico para apartarlo de la materia animal; se vuelve á disolver en agua, y se precipita de nuevo con el acetato de plomo: el fungato de plomo que se obtiene se descompone con el ácido sulfúrico débil, que deja el ácido fúngico en disolucion (BRACONNOT).

828. *Acido particular sacado de la laca en barras.* Segun JOHN, la laca en barras contiene un ácido nuevo, unido á una corta cantidad de potasa y de cal, á resina y á algunos otros principios. Este ácido puede cristalizar; tiene un color amarillo de vino muy claro; su sabor es ácido; es soluble en el

agua, en el alcohol y en el éter; no altera la trasparencia del agua de cal, ni de los nitratos de plata y de barita; precipita en blanco las sales de hierro oxidadas, las disoluciones de plomo y de mercurio; forma con la cal, la potasa y la sosa sales delicuescentes, solubles en el alcohol, y cuya forma cristalina no se conoce.

Preparacion. Se reduce la laca á polvo fino, y se apura con agua; la solucion se evapora hasta sequedad, se opera sobre la masa con el alcohol; se filtra, se evapora esta disolucion alcohólica hasta sequedad; sobre el nuevo residuo se opera con el éter, que deja al fin una masa en forma de jarabe de color amarillo de vino claro, que se hace disolver en alcohol; se echa agua sobre la solucion y precipita resina: el *ácido* de la laca queda en disolucion con un poco de potasa y de cal; se descompone el líquido con el acetato de plomo y se obtiene un precipitado compuesto de protóxido de plomo y del ácido que se trata de separar; se descompone este precipitado con el ácido sulfúrico débil, que forma con el óxido de plomo una sal insoluble, mientras queda el ácido en disolucion.

DEL ÁCIDO MECÓNICO.

829. Sertuerner en una memoria que acaba de publicar sobre el opio, asegura la existencia de un nuevo ácido vegetal, cuyos caractéres ha estudiado muy poco, y le da el nombre de *ácido mecónico.* Este ácido es sólido, no tiene color, su sabor es agrio, se funde en su agua de cristalizacion, y puede sublimarse en largas y hermosas agujas; parece que tiene mucha afinidad con el óxido de hierro, y precipita el hidro-clorato de este metal de color hermoso de cereza, aun cuando contenga un exceso de ácido débil; forma con la cal una sal ácida cristalizable en prismas, poco soluble en el agua, y que no puede descomponer el ácido sulfúrico. No ejerce al parecer sobre la economía animal una accion muy notable, pues que Setuerner tomó 5 granos sin experimentar efecto alguno. Segun este autor, el *principio cristalizable de opio*, que descubrió Derosne, es una verdadera sal formada de ácido mecónico y de *morfeoso*, sustancia alcalina muy notable, de que hablaremos en la seccion de las materias vegeto-animales.

El ácido mecónico, del cual como se ve, se sabe tan poco, es en el dia el objeto del estudio de algunos químicos distinguidos, y debemos esperar que dentro de poco será completa su historia.

Preparacion. Se prepara este ácido haciendo hervir 4 á 5 minutos el extracto acuoso del opio con la magnesia calcinada; se obtiene inmediatamente un precipitado de morfeoso y de meconato de magnesia; se lava, se le hace hervir repetidas veces con alcohol, que disuelve todo el morfeoso y deja el meconato de magnesia: se descompone este con el ácido sulfúrico débil, y se obtiene sulfato de magnesia, y ácido mecónico solubles; se echa en la solucion hidro-clorato de barita, que ocasiona en ella un precipitado de meconato y sulfato de barita: se lava este precipitado, y se opera sobre él con el ácido sulfúrico débil; se descompone el meconato de barita, y queda aislado el ácido mecónico. (Robiquet).

DEL ÁCIDO IATRÓFICO.

830. Este ácido le han descubierto Pelletier y Caventou en el año de 1818, en la higuera infernal. Es líquido, sin color, de un olor fuerte, irritante, que irrita los ojos y tiene un sabor acre y desagradable. Es volátil y muy soluble en agua. Con las bases forma sales, la mayor parte sin olor: la que forma con el amoniaco precipita las sales de hierro al *minimum* de color de isabela; y las de plomo, de plata y de cobre, blanco. No tiene usos.

Se obtiene hirviendo el aceite de *jatropha curcas* con agua y magnesia, se forma un jatrofato de magnesia mezclado con aceite: se lava varias veces con alcohol, para separar el aceite: el ácido fosfórico descompone esta sal en una retorta, purificada de este modo, y al paso que se calienta esta mezcla, se volatiliza el ácido jatrófico y se condensa en el recipiente.

DEL ÁCIDO MENISPÉRMICO.

831. Este ácido, descubierto por Boullay, forma parte del coco de Levante (*menispermum coculus*). Tiene las propiedades siguientes: no enturbia el agua de cal: forma con la

barita una sal poco soluble: precipita de color ceniciento el nitrato de mercurio, de amarillo intenso el nitrato de plata, de amarillo el hidro-clorato de estaño, y de rojo moreno el hidro-clorato de oro. No obra sobre el proto-sulfato de hierro; pero precipita en gran cantidad el sulfato de deutóxido de este metal de color verde muy subido; y forma un precipitado copioso con el sulfato de magnesia. Ultimamente, el ácido nítrico no le puede trasformar en ácido oxálico. No tiene usos.

DEL ÁCIDO STRICHNICO (igasúrico).

832. Este ácido, que descubrieron PELLETIER y CAVENTOU en el año de 1818, se encuentra combinado con una sustancia alcalina en la nuez vómica, y en la pepita de S. Ignacio (especies del género *strichnos*). Se presenta en forma de agujitas blancas, sumamente ligeras, muy ácidas y solubles en el agua y en el alcohol. Si se echa esta última sal en una disolucion de sulfato de cobre, la da un hermoso color verde esmeralda, y se depone un precipitado granujoso y cristalino. El ácido stríchnico no es venenoso: entra en la composicion de los extractos alcohólicos de nuez vómica y de pepita de S. Ignacio.

DEL ÁCIDO DEL RUIBARBO.

833. HENDERSON cree haber descubierto hace poco en el jugo de los tallos del ruibarbo un ácido nuevo, cuyo esencial carácter es obrar sobre el mercurio metálico, y formar con su óxido una sal en cristales, que tiene alguna conexion con las del ácido oxálico. Los experimentos que ha hecho LASSAIGNE prueban que este ácido es verdaderamente el ácido oxálico, y que no ejerce accion alguna sobre el mercurio metálico.

SECCION III.

Del ácido canfórico.

834. Este ácido cristaliza en paralelípipedos opacos y blancos: tiene un sabor algo amargo y un olor semejante al del azafran; enrojece la infusion de girasol: calentado en una re-

torta, se descompone y da, 1º una materia blanca, opaca, no cristalizada, de sabor un poco ácido y picante, que se condensa en el cuello de la retorta: 2º agua que contiene una corta cantidad de ácido acético: 3º un aceite moreno muy espeso: 4º una muy corta cantidad de carbon: es inalterable al aire: 11 partes de agua hirviendo bastan para disolver una parte de ácido canfórico, y se necesitan 100 partes de agua á la temperatura ordinaria: 100 partes de alcohol disuelven 106 partes en frio; el alcohol hirviendo lo disuelve en todas proporciones. Los ácidos minerales, los aceites fijos y volátiles pueden tambien operar la disolucion. Forma con la potasa una sal ácida, que cristaliza en prismas siempre que se haya dejado evaporar espontáneamente la disolucion concentrada hasta consistencia de jarabe claro: esta sal se funde en su agua de cristalizacion. El ácido canfórico puede trasformar en canforato soluble un poco mas de la mitad de su peso de carbonato de cal; este canforato es siempre ácido; calentándolo se seca y no se funde, poco despues se descompone y da, 1º agua empireumática, que tiene cierta analogía con la del romero: 2º un aceite espeso: 3º carbonato de cal, que queda en la retorta con carbon: no se obtiene sublimado alguno de ácido canfórico, ni otra materia, como se habia anunciado. No se conocen los otros canforatos. El ácido canfórico no tiene usos.

Preparacion. Se mete en una retorta (V. estampa 1ª, fig. 1ª) una parte de alcanfor y 12 partes de ácido nítrico á 25° del areómetro de Baumé; se calienta por grados hasta que pase al recipiente la mitad del líquido; se vuelve á meter el líquido destilado en la retorta; se destila de nuevo; se vuelve lo destilado segunda vez á la retorta, y se continúa destilando, hasta que no quede en la retorta mas que la cuarta parte del ácido nítrico empleado: entonces se deja enfriar el líquido y cristaliza el ácido canfórico, que se lava para separar el ácido nítrico que retiene. Durante esta operacion se desprende gas nitroso, que proviene del ácido nítrico descompuesto; porque una parte del oxígeno de este ácido se apodera de una porcion de hidrógeno y de carbono del alcanfor, con los que forma agua y ácido carbónico.

DEL ÁCIDO MÚCICO (mucoso saccholáctico).

835. Scheele descubrió este ácido que es blanco, pulverulento, terreoso, que enrojece débilmente la infusion de girasol, y que tiene un sabor un poco ácido. Lo descompone el fuego, y da gas ácido carbónico, gas hidrógeno carbonado, carbon, aceite y un líquido moreno muy ácido, con algunos cristales, y formado de ácido acético, de aceite y de un ácido descubierto ahora por Houtou-Labillardiere, al cual ha dado el nombre de *piro-múcico*. Es inalterable al aire, insoluble en el alcohol, y poco soluble en el agua: 60 partes de esta á 12° pueden disolver una parte, y á la temperatura del hervor no exige al parecer mas que de 15 á 16. La solucion precipita en blanco las aguas de cal, de barita y de stronciana, y el mucato depuesto se disuelve en un exceso de ácido No altera las sales de magnesia y de alumina, los hidro-cloratos de estaño y de mercurio, ni los sulfatos de cobre, de zinc y de manganeso; pero precipita el acetato, el nitrato, el hidro-clorato de plomo, y los nitratos de plata y de mercurio. Calentándolo con los sub-carbonatos de potasa, de sosa y de amoniaco, se desprende con esfervescencia el gas ácido carbónico. No tiene usos. Se forma, segun los experimentos de Gay-Lussac y Thenard, de

Carbono	33,69
Oxígeno	62,69
Hidrógeno	3,62

Preparacion. Se calienta *moderadamente* en un aparato semejante al anterior 3 partes de ácido nítrico y una parte de azucar de leche, de goma, ó de *maná* graso; se desprende gas nitroso, y queda en la retorta ácido múcico en polvo blanco, que basta lavar para obtenerlo puro. Está terminada la operacion cuando ya no se desprende gas: la teoría es la misma que la que se ha dado tratando del ácido canfórico.

DE LOS MUCATOS.

836. El fuego los descompone todos: la mayor parte de ellos son insolubles en el agua, y descomponibles por casi todos los ácidos fuertes: si se echa uno de estos ácidos en una disolucion de mucato de potasa, de sosa, ó de amoniaco, se obtiene un precipitado blanco de ácido múcico. Las aguas de cal, de barita y de stronciana, y muchas disoluciones salinas precipitan tambien los mucatos solubles. El *mucato de potasa* se disuelve en 8 veces su peso de agua fria, y se puede obtener cristalizado; el de *sosa* solo exige 5 partes de este líquido para disolverse.

Composicion. Segun Berzelius, la cantidad de oxígeno del óxido es á la cantidad de ácido como 1 á 13,16.

DEL ACIDO PIRO-MUCICO.

837. El ácido piro-múcico que descubrió Houtou-Labillardiere en el año de 1818, es constantemente el resultado de la descomposicion del ácido múcico con el fuego: es blanco, sin olor, de un sabor ácido muy fuerte, fundible á 130°, volátil á mas arriba de esta temperatura, y entonces se condensa en un líquido, que se solidifica enfriándose en una masa cristalina, en cuya superficie se forman agujas muy finas. Enrojece fuertemente la tintura de tornasol. Es mas soluble en agua caliente que en la fria. El alcohol le disuelve mejor que el agua. El piro-mucato de potasa es muy soluble en agua y en alcohol: es delicuescente: el de sosa á penas atrae la humedad del aire; es menos soluble en el alcohol que el anterior. Las sales que forma este ácido y la cal, la barita, y la stronciana, son un poco mas solubles en agua caliente que enfria, y dan con facilidad pequeños cristales inalterables al aire é insolubles en alcohol. Calentado con carbonato de plomo, le disuelve y se neutraliza perfectamente, y evaporándose el piro-mucato que resulta de aqui, se trasforma en glóbulos líquidos, morenos, de aspecto oleoso y trasparente, los cuales, si se enfrian, se ponen duros y tenaces como la pez, y acaban haciéndose sólidos, opacos, y blanquizcos. El ácido piro-múcico no tiene

usos. Se forma de 52,118 de carbono, 45,806 de oxígeno y de 2,111 de hidrógeno en peso.

Preparacion. Se opera con tres ó cuatro veces su volúmen de agua sobre los cristales, y el líquido que resultan de la descomposicion del ácido múcico con el fuego: una parte del aceite empireumático se precipita; se filtra y se evapora: se desprende la mayor parte del ácido acético, y cristaliza el nuevo ácido; se sublima y se cristaliza otra vez disolviéndole en agua.

DEL ACIDO PIRO-TARTARICO.

838. Rose descubrió este ácido, que es sólido, cristalizable, muy ácido, y que enrojece fuertemente la infusion de girasol. El fuego lo descompone en parte, y en parte lo volatiliza: calentado al aire, no deja residuo alguno carbonoso: se disuelve perfectamente en el agua, y la solucion da cristales por evaporacion: forma con los seis álcalis piro-tartratos solubles, y precipita el nitrato de mercurio. Se distingue del ácido tartárico, 1º en que no precipita los acetatos de barita, de cal y plomo: 2º en que forma con la potasa un piro-tartrato delicuescente, cristalizable en láminas, que no se hace menos soluble con un exceso de ácido piro tartárico. Este piro-tartrato precipita ademas el acetato de plomo, lo que distingue el ácido piro-tartárico del ácido acético. No tiene usos.

Preparacion. Se destila el ácido tartárico en un aparato análogo al anterior, y se obtiene, entre otros productos (§. 772), un líquido moreno rojizo que contiene agua, aceite, ácido acético, y *ácido piro-tartárico*; se filtra por papel mojado en agua; queda sobre el filtro una parte del aceite; se satura el líquido filtrado con sub-carbonato de potasa; se reduce á sequedad por la evaporacion; se disuelve en el agua la masa obtenida, y se filtra la disolucion por papel mojado; se repite varias veces esta operacion hasta separar la mayor parte del aceite, y entonces son de color moreno el piro-tartrato y el acetato de potasa; se evaporan hasta sequedad, y se meten en una retorta para descomponerlos con el ácido sulfúrico débil á un calor suave: el ácido acético pasa á condensarse al recipiente, mientras que el ácido piro-tartárico se sublima en la bóveda de la retorta en hojuelas sin color.

El cremor de tártaro da menos ácido piro-tartárico que el ácido tartárico.

DEL ACIDO SUBERICO.

839. Brugnatelli descubrió este ácido, que está en polvo blanco, tiene un sabor poco señalado, y muy poca accion sobre el girasol. Calentándolo por grados en una retorta, se funde como la grasa, y se puede obtener cristalizado al enfriarse, particularmente si se agita contra los lados del vaso cuando está fundido: calentado con mas fuerza se sublima casi enteramente en forma de agujas largas: la porcion que no se volatiliza se descompone y deja algo de carbon en la retorta. Cuando se pone sobre las ascuas, se funde y exhala un humo de olor de sebo. Es soluble en 38 partes de agua á 60°, y á la temperatura de 13° exige 80 partes de agua. El alcohol lo disuelve mucho mejor; y asi echando agua en la solucion alcohólica, precipita una porcion. Los nitratos de plomo, de mercurio y de plata, el hidro-clorato de estaño, el proto-sulfato de hierro, y el acetato de plomo, los precipita este ácido, que por otra parte no enturbia las disoluciones de sulfato de cobre y de zinc. No tiene usos.

A los *suberatos* los descompone el fuego, excepto los de potasa, de sosa y amoniaco: son en la mayor parte insolubles ó poco solubles. Los ácidos algo fuertes precipitan el ácido subérico que entra en la composicion de los suberatos solubles: estos descomponen casi todas las disoluciones salinas neutras de las cuatro últimas clases. Los *suberatos de potasa y amoniaco* cristalizan facilmente; el último precipita las disoluciones concentradas de alumbre, de nitrato y de hidro-clorato de cal. (Bouillon-Lagrange).

Preparacion. Se calienta en un aparato semejante al anterior (1) 6 partes de ácido nítrico á 30°, y una parte de raspaduras de corcho, se destila y vuelve á destilar el líquido destilado hasta que ya no se desprende gas nitroso; entonces se echa la masa que contiene la retorta en un lebrillo de por-

(1) En todos estos experimentos importa que el volúmen de la retorta sea doble á lo menos que el de la mezcla con que se opera.

celana, y se hace evaporar agitándola de continuo. Cuando está en forma de extracto, se le añaden 6 ó 7 veces su peso de agua; se calienta un rato, y se aparta del fuego. Estando fria se advierten en ella 3 partes distintas: 1º se ve en la superficie una materia grasa cuajada, que se quita con un naipe: 2º se halla en el fondo una materia leñosa y en copos: 3º el ácido subérico hace parte del líquido que se concentra al calor y que se deja enfriar: por este medio se depone el ácido en copitos blancos amarillentos, sobre los que se opera con agua fria para disolver la materia que les da color; se disuelven despues en agua hirviendo repetidas veces, y se obtiene al fin el ácido sin color.

DEL ACIDO ZUMICO.

BRACONNOT dió este nombre á un ácido que descubrió en las sustancias vegetales que han pasado al estado de ácido: lo halló en el arroz que se habia puesto ágrio, en el jugo de la remolacha podrido, las judías y guisantes cocidos en agua y abandonados á sí mismos &c. Este químico señala los caractéres siguientes á este ácido.

840. Es líquido, incristalizable, apenas tiene color, su sabor es casi tan fuerte como el del ácido oxálico. Destilándolo se descompone como los otros ácidos vegetales fijos, y da carbon y ácido acético. No enturbia las disoluciones salinas de las cuatro últimas clases, aun cuando está combinado con la potasa, exceptuando siempre las de zinc, á las que precipita cuando estan concentradas. Forma con la *potasa* y la *sosa* sales delicuescentes, incristalizables y solubles en el alcohol; con el *amoniaco* una sal ácida cristalizable en paralelipípedos; con la *barita* una sal incristalizable, no delicuescente, que tiene el aspecto de la goma; con la *stronciana* y la *cal*, cristales granugientos, semejantes á los granos de la coliflor, casi opacos, de poco sabor y solubles; el primero en 8 partes de agua á 15° (R), y el otro en 21 partes de agua; con la *magnesia* una sal en cristalitos granujosos, pulverulentos, algo eflorescentes, de poco sabor, y solubles en 25 partes de agua á 15° (R); con la alumina una sal inalterable al aire, que tiene el aspecto de la goma; con el *protóxido de manganeso* una sal que cristaliza en prismas tetraedros terminados en remates diedros,

algo eflorescentes, fundibles en su agua de cristalizacion, y solubles en 12 partes de agua á 12^{o} (R); con el *protóxido de cobalto* una sal en cristales granujosos y pulverulentos, de un hermoso color de rosa, solubles en 35 partes y media de agua á 15^{o} (R); con el *protóxido de nickel* una sal confusamente cristalizada, de color verde esmeralda, de sabor dulce al principio, y despues metálico, soluble en unas 30 partes de agua á 15^{o} (R); con el *óxido de zinc* una sal en cristales agrupados, que son prismas cuadrados terminados en puntas oblicuamente truncadas y solubles en 50 partes de agua á 15^{o} (R); con el *protóxido de mercurio* una sal cristalizable en agujas fasciculadas, muy solubles en el agua; con el *óxido de plata* una sal que forma una multitud de agujas sedosas muy finas, blanquecinas, que se enrojecen exponiéndolas á la luz, y soluble en 20 partes de agua á 15^{o} (R); con el *protóxido de plomo* una sal incristalizable que parece goma, y no la altera el aire; con el *protóxido de estaño* una sal en octaedros cuneiformes; con el *deutóxido de cobre* una sal cristalizable; con el *protóxido de hierro* una sal en agujas finas poco soluble é inalterable al aire.

Preparacion. Se hace evaporar á un calor suave el jugo de las remolachas ágrio; cuando está casi sólido se le echa alcohol; se filtra la disolucion, y se hace evaporar hasta consistencia de jarabe; se dilata en agua, y se satura con carbonato de zinc; se filtra: el líquido filtrado contiene una sal compuesta de óxido de zinc y de ácido zúmico, esta sal cristaliza por evaporacion; se disuelven sus cristales en el agua para hacerlos cristalizar de nuevo, entonces se vuelven á disolver, y se echa en la disolucion un exceso de agua de barita; se precipita el óxido de zinc, y el líquido contiene una sal compuesta de ácido zúmico y de barita; se precipita esta con el ácido sulfurico, se filtra, y se obtiene por evaporacion ácido zúmico puro.

DEL ACIDO ELLAGICO.

841. BRACONNOT ha estudiado en estos últimos tiempos el ácido ellágico, de que habló primero CHEVREUL. Es sólido, pulverulento, de un color blanco algo leonado: apenas enrojece la tintura de tornasol. Calentado en vasos cerrados, se descompone, deja carbon y exhala un vapor amarillo que se condensa en cristales aciculares trasparentes, de color amari-

llo verdoso. A penas es soluble en agua hirviendo. El ácido nítrico acaba trasformándole en ácido oxálico. Satura perfectamente la potasa, la sosa, el amoniaco y la cal. No tiene usos. Se obtiene exponiendo una mezcla de nuez de agalla pulverizada y desleida en un poco de agua, á una temperatura suficiente para que se manifieste la fermentacion alcohólica; se esprime la masa, se echa agua hirviendo en el orujo, y se cuela el líquido por un lienzo. Este líquido turbio y lechoso depone un polvo blanco parecido al almidon, formado principalmente por el ácido *ellágico*. Se deslíe este polvo en una disolucion de potasa, la cual se combina con el ácido, y despues se echa ácido acético: este se apodera de la potasa, y el ácido ellágico se precipita. Basta lavarle para obtenerlo puro (1).

CLASE II.

De los principios inmediatos de los vegetales en que estan el oxígeno y el hidrógeno en la proporcion conveniente para formar agua.

Estos principios son nueve: á saber, azucar, mannito, fécula, inulina, goma, basorino, leñoso, suberino, y la médula del sauco. Todos son sólidos, excepto la variedad de azucar llamada *melaza*, que siempre es líquida, son mas pesados que el agua, sin olor, ni accion sobre la infusion de girasol, ni sobre el jarabe de violetas.

842. Sometidos á la accion del calórico, se descomponen todos, y dan agua, ácido carbónico, ácido acético, y todos los productos expresados §. 772, exceptuando, 1º que dan mayor cantidad de carbon que los ácidos y que los productos hidrogenados de la tercera clase: 2º que la inulina no da aceite. Ninguno es volátil.

843. Calentados al contacto del aire, se descomponen estos principios inmediatos de la misma manera, aunque mas rápida y completamente que en el caso anterior; exhalan un humo picante, que suele tener las mas veces un olor de caramelo, que procede de la volatilizacion de una parte de los

---

(1) Este ácido, tal como acabamos de darle á conocer, segun Braconnot, está compuesto á lo menos de cuatro sustancias, (Chevreul).

productos que se forman durante la descomposicion; se esponjan, se ennegrecen y acaban por no dejar mas que un residuo terreo, que se llama *cenizas*: la mayor parte de ellos, en particular cuando es el calor bastante fuerte, produce una llama mas ó menos brillante, y entonces exhalan mucho menos humo. Estos fenómenos se explican fácilmente, pues acabamos de ver en el párrafo precedente que la sustancia vegetal se descompone en vasos tapados con la accion sola del calor, y que el oxígeno de esta sustancia hace un gran papel en la descomposicion dando orígen á productos oxigenados: es necesario, pues, admitir que el aire atmosférico, que cede fácilmente su oxígeno, apresura esta descomposicion; el hidrógeno carbonado, el óxido de carbono, el aceite y el carbon que se forman, ó quedan aislados al paso que se destruye el principio inmediato, se hallan á una temperatura bastante alta para unirse con el oxígeno del aire y trasformarse en agua y en ácido carbónico con desprendimiento de calórico y de luz. Si el oxígeno que se combina con estos productos es bastante para trasformarlos completa y rápidamente en agua y en ácido carbónico, no hay humo ó hay muy poco, y la llama es muy viva. Pero si sucede lo contrario y la temperatura es poco alta, una parte de estos productos volatilizados pasa á la atmósfera sin combinarse con el oxígeno, exhala un olor picante, y va á adherirse en forma de hollin á las paredes de la chimenea ó de las estufas en que se queman estas materias.

844. Es varia la accion de estos principios inmediatos sobre el agua considerada como *disolvente*: unos son solubles en frio y en caliente; otros no se disuelven sino media el calor; y otros en fin son del todo insolubles. Es verdad que todos se descomponen dejándolos en este líquido *aireado* el tiempo suficiente; ó lo que es lo mismo, exponiéndolos á la accion del *aire* húmedo y á la temperatura ordinaria: entonces se forma agua, gas ácido carbónico, gas hidrógeno carbonado, ácido acético, una materia negra ó mohosa en que predomina el carbon, y probablemente aceite. ¿Cual puede ser la accion del agua y del aire? El primero de estos fluidos obra al parecer reblandeciendo las fibras, destruyendo la cohesion, y disolviendo algunos productos de la descomposicion: en cuanto al aire, es de opinion SAUSSURE (á lo menos en cuanto á la

descomposicion de la madera), que se reduce á ceder su oxígeno al carbono del principio inmediato para formar ácido carbónico, de suerte que el agua que se obtiene es á costa del oxígeno y el hidrógeno del vegetal; y como se forma mucha mas agua que acido carbónico, debe predominar el carbono y comunicar al residuo un color negro.

Entre los cuerpos simples no metálicos solo el iodo y el cloro obran sobre estos principios inmediatos. El *iodo* se puede unir con la fécula aun á la temperatura ordinaria: los descompone todos por medio del calor, se apodera de su hidrógeno, y pasa al estado de ácido hidriódico. El cloro gaseoso empleado en suficiente cantidad, los carboniza en pocos dias á la temperatura ordinaria, se une á su hidrógeno y pasa al estado de ácido hidro-clórico.

El *potasio*, el *sodio* y probablemente el *bario*, el stroncio y el calcio se apoderan del oxígeno de estos principios inmediatos, mediante el calor, los carbonizan y se trasforman en óxidos.

845. La accion del ácido *sulfúrico* sobre estos principios varía segun su grado de concentracion y su temperatura. Exceptuando la inulina, todos se carbonizan en frio con este ácido concentrado, que hace que se forme cierta cantidad de agua á expensas de su oxígeno y de su hidrógeno; quedando el carbon aislado, mientras que el agua formada se combina con el ácido. En caliente hay al mismo tiempo descomposicion del ácido y de la materia vegetal; así es que el carbon, que al principio queda aislado, se apodera de una porcion ó de todo el oxígeno del ácido sulfúrico, pasa al estado de ácido carbónico, y lo trasforma en gas ácido sulfuroso ó en azufre. Si el ácido sulfúrico es débil, no descompone estos principios, y solo disuelve algunos. La accion de los ácidos hidro-ftórico, hidro-clórico, fosfórico ó fosfático concentrados, sobre estas materias, parece análoga á la que acabamos de espresar.

846. La accion del ácido *nítrico*, medianamente dilatado, y auxiliado con el calor, sobre estos principios merece fijar nuestra atencion, pues los descompone y los trasforma todos en un *producto ácido* que es ácido málico ú oxálico, ó sacholáctico ó subérico (V. estampa 1ª, fig. 1ª). Si se introduce en la retorta C, puesta en un horno de reverbero, una parte

de alguno de estos principios inmediatos pulverizados y 4 ó 5 partes de ácido nítrico á 25°; si se adapta á esta retorta una *alargadera* A que pasa al balon B, del que sale un tubo de seguridad encorvado T, que va á dar bajo campanas llenas de agua, se calienta por grados la retorta despues de enlodadas las junturas, se advertirá que el líquido no tarda en hervir, que se desprende gas ácido carbónico, gas azoe, deutóxido de azoe, ó gas ácido nitroso amarillo rojizo, y que se condensa en el balon, agua, ácido nítrico que se haya volatilizado, ácido hidro-cianato (prúsico) y ácido acético. Terminada que sea la operacion y no desprendiéndose ya nada ó casi nada de gas, se hallará en la retorta uno ó dos de los ácidos de que hemos hablado; esto es, el ácido málico, oxálico saccholactico, ó subérico: la cantidad de estos ácidos será siempre menor que la del principio inmediato descompuesto; finalmente, podrá quedar todavía en la retorta una porcion de ácido nítrico no descompuesto, agua, un poco de ácido acético &c.

Teoría. Una porcion del oxígeno del ácido nítrico se une á cierta cantidad de hidrógeno y de carbono del principio inmediato para formar agua y ácido carbónico; otra porcion de oxígeno del ácido nítrico forma, con una nueva cantidad de hidrógeno y de carbono, ácido acético; privado asi el ácido nítrico de su oxígeno, se halla trasformado en gas ácido nitroso, en gas deutóxido de azoe ó en azoe: una porcion de este azoe se combina con una parte de hidrógeno y de carbono del principio inmediato para producir el ácido hidrociánico. Esto supuesto ¿en que viene á quedar este principio inmediato que cede tanto hidrógeno y carbono para formar agua, y los ácidos carbónico, acético é hidro-ciánico? es evidente que se debe hallar trasformado en un cuerpo muy oxígenado, puesto que no ha perdido oxígeno, y que ha cedido una gran parte de su hidrógeno y de su carbono: este cuerpo oxigenado es en efecto el ácido málico, oxálico saccholáctico ó subérico, que como hemos dicho, queda en la retorta. Cuanto mayor sea la cantidad de hidrógeno y de carbono cedida, tanto es mas oxígenado el acido que resulta; asi es que el azúcar que sujetándolo á esta operacion, puede dar ácido málico ó ácido oxálico, se trasforma desde luego en ácido málico que está menos oxigenado que el ácido oxálico.

Estos principios inmediatos, calentados con las sales precedentes, obran sobre ellas como el carbon; como que por la accion del calor se halla descompuesta la materia vegetal y no deja por residuo sino carbon muy dividido.

DEL AZÚCAR.

847. Se da el nombre de azúcar á toda sustancia sólida ó líquida, dulce, soluble en el agua, soluble en el alcohol, de un peso de 0,83, capaz de experimentar la fermentacion alcohólica cuando se pone en contacto con proporciones convenientes de agua y de fermento ó levadura, y que no da ácido múcico cuando se opera en caliente sobre ella con el ácido nítrico. Se conocen varias especies de azúcar.

PRIMERA ESPECIE. *Azúcar de caña.*

Este azúcar se halla en el tallo ó tronco de todas las plantas del género *arundo*, y principalmente en el *arundo* saccharífera; se encuentra tambien en la savia del acer montanum (arce), en la remolacha, la castaña, los nabos, las cebollas y en todas las raices dulces. Cristaliza en prismas cuadriláteros ó hexaedros, sin color, terminados en puntas diedras y á veces triedras, á los que se da el nombre de *azúcar cande ó azúcar piedra*; su peso específico es, segun FAHRENHEIT, de 1,6065. Es inalterable al aire; con una tercera parte de su peso de agua, forma un jarabe espeso que se conserva mucho tiempo; pero no tarda en alterarse al contacto del aire, si se dilata en mayor cantidad de agua: tambien parece que se descompone cuando se expone largo tiempo á una temperatura de 60° á 80°; á lo menos pierde la propiedad de cristalizar la mayor parte del azúcar que contiene. La disolucion acuosa de azúcar se hace tambien incristalizable y astringente mezclándola con la potasa, la sosa, la cal, la barita y la stronciana; pero si se separan estos álcalis por medio de los ácidos, toma de nuevo la propiedad de cristalizar, á menos que no se haya descompuesto el azúcar hirviendo con los óxidos. El litargirio se puede disolver en el agua haciéndolo hervir con azúcar.

Al agua azucarada no la enturbia ni el sub-acetato de plo-

mo, ni otro reactivo, excepto el hidro-clorato de deutóxido de mercurio (sublimado corrosivo disuelto) que hace formar en ella al cabo de algunos dias un precipitado de proto-cloruro de mercurio (calomelas) y azúcar alterado.

Con todo eso puede el azúcar, ayudado con el calor descomponer cierto número de disoluciones metálicas, como lo probó VOGEL, y como lo hemos dejado columbrar. (V. *Toxicologia general*, art. *Verde gris*). Al *acetato de cobre* lo descompone este producto; se desprende el ácido acético, se precipita un protóxido de cobre, y contiene el líquido, segun VOGEL, proto-acetato de cobre, mientras que con el sulfato se obtiene cobre metálico. Al nitrato y al hidro-clorato de deutóxido de cobre los trasforma el azúcar en sales de base de protóxido. Tambien descompone con la mayor facilidad el *nitrato* de plata y el hidro-clorato de *oro*; reduce el nitrato de *mercurio*, y pone en un grado inferior de oxidacion el deutóxido de *mercurio*, el hidro-clorato, y el acetato de este mismo deutóxido: no obra sobre las sales cuyos metales descomponen el agua, como las de *hierro*, *de estaño*, *de zinc*, *de manganeso* &c.: es evidente que en todas estas circunstancias el carbono y el hidrógeno del azúcar se apoderan de una porcion ó de todo el oxígeno que entra en la composicion del óxido metálico.

El azúcar de caña es muy poco soluble en el alcohol concentrado: se forma, segun GAY-LUSSAC y THENARD, de

Carbono.	42,47
Oxígeno.	50,63
Hidrógeno.	6,90

Se usa de este producto inmediato para hacer barras ó caramelos largos que llaman en Francia *azúcar de cebada*: á este efecto hacen hervir el agua azucarada y la concentran hasta que queda en una masa quebradiza y trasparente, cuando se mete en agua; entonces se amolda en una tabla untada con aceite y se corta en barritas largas cuando todavía está blanda. El azúcar entra en la composicion de muchos alimentos, bebidas y medicamentos. MAGENDIE ha hecho en estos últimos tiempos, experimentos con los perros, que le han conducido á la opinion de que el azúcar, asi como los demas alimentos

privados de azoe, no nutren, por mas que se digieren fácilmente, y que hacen un quilo incapaz de sostener la vida mas de unos 30 á 40 dias.

Se creyó algun tiempo que el azúcar era el contraveneno del verdete ó cardenillo, y de las sales mercuriales; pero tenemos probado que no se puede mirar como tal, pues no tiene la propiedad de descomponer estas preparaciones en el estómago, y que por otra parte, cuando se hace tomar á los animales envenenados con el verdete, oponiéndose al vómito de las materias tragadas, perecen estos animales, y se observan en ellos todos los síntomas y alteraciones orgánicas á que da lugar el verde gris sin mezcla de azúcar. Asi que esta sustancia no puede ser útil en este envenenamiento sino como dulcificante.

Extraccion. En las Indias occidentales y orientales donde se hace la extraccion de este azúcar, se corta la caña de azúcar 4 ó 5 meses despues de la eflorescencia, variando entonces su altura desde 4 á 6 metros; su color es amarillento, y su jugo muy dulce; contiene desde 6 hasta 15 por 100 de azúcar; se le quitan las hojas, y se le saca el jugo comprimiéndola entre tres cilindros, que se ponen en movimiento con caballos ó bueyes. Las cañas exprimidas se llaman *bagassa.* Se halla en el jugo mucha agua, *azúcar cristalizable, azúcar líquido*, un poco de goma, de fermento, y albumen ó fécula verde, leñoso, y algunas sales. Es importante pasar desde luego á cocer este líquido para evitar que fermente.

Preparacion del azúcar. Se hace hervir el jugo en una caldera de cobre con un poco de cal; se coagula el albumen, y sube á la superficie en espuma que se quita; se continúa el hervor hasta que señale el líquido 24° á 26° en el areómetro; quieren decir que basta echar un poco de corteza de *theobroma guazuma* en este líquido hirviendo para clarificarlo repentinamente. Sea de esto lo que quiera, se filtra por lana puesta sobre zarzos de mimbres, y se deja reposar 7 ú 8 horas, y luego se decanta para separar algunas materias terreas; se vuelve á poner en la caldera, y se evapora hasta consistencia de un jarabe muy espeso; entonces está su temperatura á 110°: se pone el jarabe en barreños para que se enfrie, y desde alli se pasa á cajones que tienen muchos agujeros tapados con cla-

vijas de madera rodeadas con paja de maiz; á las 24 horas cuando comienza á cristalizar, se agita para favorecer la consolidacion; 5 ó 6 horas despues se destapan los agujeros para dejar salir ó escurrir el jarabe que no cristaliza, que se recoge, y sujeta á nueva evaporacion. El azúcar sólido que se obtiene en los cajones, se expone al aire por algunos dias, y cuando está seco, entra en el comercio con el nombre de azúcar terciado, de azucar en bruto &c.

Refinacion. Se disuelve el azúcar en agua, y se le añade sangre de buey; se va calentando por grados hasta el hervor; se coagula el albumen de la sangre, se apodera de las materias extrañas insolubles, y hace una espuma que se separa. Se deja enfriar el líquido, y se repite por tres veces la misma operacion con sangre; cuando está bien clarificado, se cuela por lana, se evapora hasta consistencia de jarabe muy espeso que se pone en las vasijas correspondientes en que se enfria y se agita: cuando su temperatura está á 40°, se echa en conos de madera cuya base está hácia arriba y en la punta hay un agujerito que se tapa con una clavija: el azúcar tarda poco en cristalizar; entonces se destapan los agujeros y escurre por ellos la parte líquida ó melaza, que recogen en vasijas á propósito.

Derosne recomienda un método de refinar que parece preferible; se reduce á ir echando poco á poco sobre la superficie del pan de azúcar, luego que escurra el jarabe no cristalizado, media azumbre de alcohol del comercio á 36°, y á cubrir la base del cono para evitar la volatilizacion del espíritu de vino: al cabo de dos horas, cuando el alcohol ha disuelto el azúcar líquido y con color, se le deja escurrir por el pico del cono, y se repite la operacion con la mitad del nuevo alcohol; se disuelve en agua el azúcar que contiene el cono, para echarle la sangre de buey, como se ha dicho, y hacer la operacion del *terrage.* El alcohol que ha servido y que contiene la melaza se puede destilar y servir de nuevo.

Terrage. El azúcar refinado y puesto en el cono se cubre con una capa de unos 27 milímetros de grueso de una tierra arcillosa blanca, desleida en agua. Si el cono está enteramente lleno de azúcar, se comenzaria por quitar una capa de 27 milímetros. La arcilla cede poco á poco el agua que contiene; es-

ta atraviesa por todo el azúcar, disuelve la parte melosa de color, y escurre por el agujero que tiene el remate del cono. Ocho dias despues se quita la arcilla, que toma la consistencia de una masa dura; se echa azúcar en polvo sobre la base del pan, y se vuelve á cubrir de nuevo de arcilla humedecida: el *terrage* no se termina hasta que pasan treinta y dos dias; esto es, despues de haber renovado cuatro veces la arcilla, lo que se hace cada ocho dias. Entonces se sacan los panes de los conos y se dejan en la estufa uno ó dos meses: alli se secan, acaban de cristalizar y se afirman.

HOWARD consiguió refinar el azúcar por un método que merece exponerse. Se toma el azúcar en bruto, se calienta en baño de vapor con una corta cantidad de agua; se echa la mezcla en ollas de barro, y se le añade jarabe concentrado: por este medio se escurre la melaza; cada quintal suelta 10 libras, en lugar de que por el método ordinario de refinar suelta 30 libras. Se mezcla un quintal del azúcar que resulta con dos libras de alumbre, cuyo exceso de ácido se haya saturado con la conveniente cantidad de cal viva; se disuelve la mezcla en un poco de agua por medio de un baño de vapor; se filtra prontamente y se obtiene una disolucion melosa, trasparente, de color de ambar; se concentra evaporándola en calderas *esferoides de cobre que comunican con una bomba pneumática* que está en accion mientras dura la operacion: por este medio se puede hacer en la caldera una espcie de vacío, y puede hervir el líquido á una temperatura muy baja, lo que segun HOWARD es muy grande ventaja, pues con el hervor, bajo la presion atmosférica, se trasforma en melaza una parte del azúcar cristalizable. Luego que la coccion ó cocha está bastante adelantada, se procede á la granulacion (1): para esto se echa el líquido en una vasija de cobre descubierta, cuya tempertura suba á 82° (centíg.) por medio del vapor del agua, se deja enfriar hasta 65°, despues se vierte en moldes de barro para ponerla en panes. Cuando ha escurrido la melaza despues de frios, se echa sobre la base del pan nueva cantidad de jarabe saturado, por cuyo medio se separa todo el jarabe amarillo, y solo que-

(1) Las calderas presentan un mecanismo particular con el que se puede extraer fácilmente jarabe para ver si está bastante cocido: tambien tienen dentro un termómetro, y una probeta de mercurio.

da un poco en el pico del pan, que se le quita con un instrumento inventado para este objeto: entonces puede entrar el azúcar en el comercio.

AZÚCAR DE REMOLACHAS.

Cultivo de las remolachas. Se siembran á fin de Marzo ó Abril cuando ya no se teman los hielos, y parece indiferente sembrar las rojas, amarillas, blancas &c. El terreno mas conveniente para su cultivo es el que tiene buen fondo, que sea ligero y graso: el que proviene de los prados recien rotos, y el que traen las avenidas, estercolado y laboreado mucho antes, son los mas propios para esta raiz. Estos terrenos se han de preparar con dos ó tre labores muy profundas, y un abono conveniente. Se siembran las remolachas á boleo como el trigo, y despues se pasa la grada ó rastrillo: se arrancan á mano ó con el escardillo todas las yerbas que salgan al lado de la remolacha, porque perjudican mucho á su crecimiento. La época de la cosecha varía segun el clima: en las cercanías de Paris, y de 40 á 50 leguas en contorno, se arrancan á primeros de Octubre; en los paises del medio dia se podrá hacer mucho antes; sino se arrancan á tiempo, sucede que se descompone el azúcar formado por el acto de la vegetacion, y lo remplaza el nitrato de potasa. Despues de quitar las hojas á las remolachas, se dejan al aire sobre un terreno bien seco, que esté á cubierto de inundaciones, y se cubren con paja y algunas piedras: se colocan las remolachas en camas, en cuyo centro se deja un agujero para que salgan los vapores, y se cubren estas camadas con paja de centeno ó de avena: estas precauciones son indispensables, asi porque las remolachas se hielan á $1^{o} - 0^{o}$, como porque germinan á 8^{o} ó $9^{o} + 0^{o}$, en particular si el aire es húmedo. Mas conveniente seria conservarlas bajo cubierto; pero es casi imposible hallar trojes para guardar tan grandes cantidades como las que se destinan para sacar en grande el azúcar. Es de advertir, si se quieren almacenar, que se necesita, 1º dejarlas algunos dias en el campo para que se sequen: 2º descubrirlas mientras esté la temperatura solo algunos grados sobre cero, á menos que no llueva: 3º desacer los montones, separar las remolachas heladas ó podridas, y volverlos á formar en camas ó tongas.

Extraccion del azúcar. Se cortan los cuellos y las raicillas delgadas de las remolachas, se raspa la superficie con cuchillos, se reducen á pulpa con rayos cilíndricos movidos á mano ó con caballos. Se comprime la pulpa al principio en prensas pequeñas de palanca, y despues en prensas mucho mas fuertes. Por este método se obtienen de 65 á 75 por 100 de jugo que señala desde 5 hasta 11 grados en el areómetro de BAUMÉ. Este jugo contiene á mas de las sustancias que se hallan en el de la caña de azúcar, ácido málico, y ácido acético, y solo puede dar de 3 á 4 por 100 de azúcar. Se recibe en una caldera llamada *depuratorio*, que se calienta cuando está llena una tercera parte ó la mitad: cuando llega su temperatura á 65^{o} ó 66^{o}, se apaga el fuego cubriéndolo con carbones mojados; entonces se echan en la caldera como 48 granos de cal (desleida en agua tibia) para cada media azumbre de jugo; se calienta el líquido hasta el grado de hervor; se aparta el fuego y á poco se advierte en la superficie del baño una capa que se quita con la espumadera; se deja salir el líquido por medio de una llave de fuente puesta á un pie del fondo de la caldera.

Se hace hervir prontamente el líquido y se echa en él ácido sulfúrico dilatado en 20 partes de agua, en la proporcion de $\frac{1}{10}$ de la cal empleada; se agita, y es mejor que la mezcla tenga un corto exceso de cal que de ácido. Se mezclan con el líquido $\frac{3}{100}$ de carbon animal perfectamente molido, por ejemplo, el que proviene de la preparacion del azul de Prusia; luego inmediatamente se le echa la mitad del carbon que ha servido el dia antes; se continúa el hervor hasta que señale el líquido de 18^{o} á 20^{o} en el areómetro, y se deja reposar hasta el dia siguiente: entences se cuela por lana; se echa en una caldera redonda de dos pies de ancho y de 18 pulgadas de altura, se llena una tercera parte y se hace calentar de nuevo hasta que hierva. Si la cochura se quema, se disminuye el fuego y se agita el líquido: si el baño hace mucha espuma, se echa en él un poco de manteca de vacas, y se modera el fuego. La cocha está hecha cuando, tomando un poco de jarabe entre el pulgar y el índice, y apartando de pronto los dedos, se forma un hilo que se rompe *seco*: entonces se cubre el fuego, y algunos minutos despues se echa el jarabe en los *refrescadores*, y desde alli en los conos: se hacen con este azúcar las operacio-

nes que hemos descrito con los nombres de *refinacion y terrage* tratando del azúcar de caña.

MARGRAFF descubrió el azúcar de remolachas; ACHARD fue el primero que la obtuvo en grande en Berlin; DEYEUX fue el primero que repitió en Francia con buen efecto los experimentos de ACHARD; finalmente, dió CHAPTAL en 1815 una buena memoria sobre este objeto, de la que hemos tomado lo que va expuesto.

AZÚCAR DE CASTAÑAS.

848. A mas del azúcar contienen las castañas fécula, una materia gomosa y albumen. Se dejan en contacto por espacio de 24 horas 3 partes de agua y una parte de castañas pulverizadas y limpias de sus cáscaras: se agita la mezcla de cuando en cuando y se decanta el líquido; se echa nueva cantidad de agua sobre el polvo de castañas, y se repite la misma operacion despues de decantar el líquido: el residuo se forma casi enteramente de fécula; las tres disoluciones contienen el azúcar y el mucílago; se hacen calentar separadamente, hasta que señalan 38° en el areómetro de BAUMÉ, y se ponen en la estufa: al cabo de algunos dias cristalizan, y la primera disolucion mas cargada de azúcar y menos mucilaginosa que las otras dos, cristaliza mas fácilmente. Se ponen los cristales harinosos en lienzos tupidos, se comprimen, sale la mayor parte del mucílago por entre el lienzo y queda el azúcar en él: este azúcar es de muy buena vista, y muy dulce; conserva algo de sabor á castaña.

II.ª Especie. *Azúcar de la uva.*

Se halla en las uvas, en la miel y en una multitud de frutas de que se puede separar fácilmente: tambien se puede obtener con almidon, agua y ácido sulfúrico. (V. *Almidon*, §. 852). La orina de los enfermos que padecen diabetes azucarado contiene á veces azúcar cristalizable enteramente análoga al azúcar de la uva. PROUST ha publicado sus caractéres. Está en menudos granitos reunidos en una especie de tubérculo, ó bien cristaliza en agujitas: tiene un sabor fresco que acaba por ser dulce; se derrite ó funde á un calor suave. Es mucho menos soluble en el agua fria que el precedente, por

que se necesitan dos veces y media mas que del azúcar de cañas para que tome el agua un sabor azucarado tan fuerte: es mas soluble en el agua y en el alcohol hirviendo que en estos líquidos frios; asi es que se depone en gran parte al paso que se disminuye su temperatura: su disolucion acuosa se enmohece en breve. Con este azúcar se puede hacer un jarabe que sirve bien para hacer compotas, conservar las frutas en aguardiente &c.; pero su sabor no es tan agradable que pueda suplir por la especie precedente en muchos casos en que se emplea esta, como es para endulzar el agua para baber, el cafe &c.

Composicion. Se forma de 36,71 de carbono, 56,51 de oxígeno y 6,78 de hidrógeno en peso. (T. de SAUSSURE).

Extraccion. El jugo de las uvas se compone de agua, de azúcar, de una materia análoga al fermento, de tartrato ácido de potasa, de tartrato de cal, de algunas sales &c. Se comienza por saturar el exceso de ácido tartárico con mármol ó creta en polvo (carbonato de cal); se agita, y cuando ya no hay efervescencia se deja repposar el líquido, se decanta, y se le echa sangre ó claras de huevo, se hace evaporar el líquido hasta que señale 35° hirviendo en el areómetro; despues se deja enfriar y cristalizar.

Jarabe de uvas. Se prepara como el azúcar, á excepcion de que es necesario azufrar el mosto, y que no se ha de evaporar mas que hasta 32° hirviendo. El azufrado se reduce á encender mechas azufradas en los toneles y agitar despues en ellos el mosto; ó bien á mezclar este jugo con sulfito ácido de cal, ó con ácido sulfuroso; por este medio da el oxígeno del aire sobre el ácido sulfuroso, y no ejerce su accion sobre el fermento que contiene el jugo, de suerte que este no experimenta la fermentacion espirituosa, como sucederia, sino se tomase esta precaucion.

AZÚCAR DE DIABETES.

849. Se hace concentrar la orina de los diabéticos hasta consistencia de jarabe claro que se abandona á sí mismo; el azúcar cristaliza; se escurren los cristales, se les comprimen, y se disuelven en alcohol hirviendo; puesta la solucion á una evaporacion lenta y espontánea, da cristales muy blancos (CHEVREUL).

Azúcar de almidon (V. §. 852).

III.ª Especie. *Azúcar de setas.*

Esta especie de azúcar que descubrió Braconnot, cristaliza en prismas cuadriláteros de base cuadrada, cuando se abandona su disolucion acuosa á la evaporacion espontánea; pero si la cristalizacion se opera de pronto se verifica en agujas sedosas muy finas. Los ácidos no quitan á esta sustancia la propiedad de cristalizar, como sucede con el azúcar de la caña: es menos soluble en el agua que el de cañas, y no tiene usos.

Extraccion. Se hace evaporar el jugo del *agaricus volvaceus*, y cuando está reducido lo bastante y frio, presenta una especie de jalea, se echa sobre esta alcohol hirviendo; se hace evaporar la disolucion, y se obtiene el azúcar cristalizado. Los *agaricus acris y cantharellus*, *los hidnum repandum*, *é hybridum*, *el boletus juglandis y el lycoperdon truncatum* dan tambien azúcar.

IV.ª Especie. *Azúcar líquido.*

Algunos químicos miran el azúcar líquido incristalizable que se halla en la caña, en la remolacha, en la miel &c., como una especie particular caracterizada, 1º por su estado líquido: 2º por su color, que es siempre amarillo.

Chevreul, que no es de esta opinion, piensa que el azúcar líquido es una combinacion de un azúcar cristalizable, cuya especie puede variar, con otro principio que supere la fuerza de cohesion del primero. Sirve la melaza ó el azúcar líquido para sacar alcohol, para lo cual basta hacerla fermentar con levadura de cerveza, ó de masa de cebada desleída en agua tibia. Segun Chaptal 50 azumbres de melaza de remolachas dan 16½ azumbres de espíritu de vino á 22°, que no tiene mal gusto, y que es mucho mas picante que el que se saca por cualquiera otro método.

Extraccion. Se obtiene preparando el azúcar de cañas y de remolachas: es líquido, meloso, y de color; se escurre por el pico de los conos en la refinacion.

DE LA MIEL.

La miel de buena calidad se forma enteramente, 1º de azúcar líquido incristalizable: 2º de azúcar cristalizable, semejante al de la uva: 3º de un principio aromático, como es la miel de Mahon, del monte Hymeto, del monte Ida, y de Cuba: es líquida, blanca y trasparente. La miel de segunda calidad contiene ademas cera y ácido: es blanca, granulosa, como la de Narbona y del Gatinais (1). Finalmente la miel de calidad inferior, como la de Bretaña, que es de color rojo moreno, cuyo sabor es acre, y el olor desagradable, contiene todavía los huevecillos de las abejas que le dan la propiedad de fermentar cuando se dilata en agua, con tal que esté la temperatura á 15 ó 18° (centíg.): entonces se forma un licor alcohólico dulce, conocido con el nombre de *hidromel.*

Examinando BUCHOLZ la accion de la miel privada de ácido sobre el borax, estableció, 1º que estas dos sustancias se combinan químicamente, y que resulta una materia delicuescente, incristalizable, que no pone verde el jarabe de violetas, ni enrojece el papel de cúrcuma, y que mira como una sal nueva: 2º que dos onzas de borax se hacen solubles mediante la miel, en 5 onzas de agua, mientras que el borax solo exigiria 32 onzas de agua á 18°: 3º que las proporciones mas convenientes para la recíproca saturacion son partes iguales de miel y de borax.

No estan todos acordes en cuanto á la existencia de la miel en las plantas: algunos naturalistas piensan que el jugo dulce y viscoso que recogen las abejas en los nectarios, y sobre las hojas de algunos vegetales es necesario que lo elabore el animal para convertirlo en miel: otros llevan la opinion contraria.

La miel se emplea con buen efecto en la preparacion de un jarabe muy bueno, conocido con el nombre de *jarabe de miel:*

---

(1) Si despues de desleir esta miel en un poco de alcohol, se comprime con fuerza en un saco de un lienzo tupido, retendrá este el azúcar cristalizable, mientras que el azúcar líquido, disuelto por el alcohol, atravesará por la tela, y se podrá obtener por la simple evaporacion del líquido.

para obtenerlo se hacen hervir en un barreño, por dos minutos, 100 onzas de miel, onza y media de creta (carbonato de cal), y 13 onzas de agua; se le añaden 5 onzas de carbon en polvo lavado y seco, y 7 onzas de agua en que se hayan desleido dos claras de huevo; se agita la mezcla, que continúa hirviendo por espacio de dos minutos; se aparta el barreño ó caldero del fuego, y al cabo de 7 á 8 minutos se cuela el jarabe por una manga. Sobre el residuo se puede operar despues con agua caliente, que se hace evaporar para obtener un jarabe de segunda calidad.

La miel se ha de mirar como laxante y emoliente: en las bebidas dulcificantes se usa para los catarros pulmonares: se da en algunas constipaciones prolongadas. Se hace uso del *hidromel* como refrescante y antipútrido: tambien sirve para dulcificar el colchico, la *scila*, &c. El *ojimiel* es tenido por un resolutivo expectorante, que se da en las fiebres biliosas, al principio de las fiebres pútridas &c., no es otra cosa sino miel con vinagre.

Preparacion. Se cortan y sacan con un cuchillo los panales, y se ponen sobre zarzos de mimbres á un calor suave; inmediatamente escurre la *miel vírgen* gota á gota; cuando ya no sale miel, se deshacen y se ponen á escurrir de nuevo levantando algo mas la temparatura; se separa el *rojo* y hueva que contienen, y se comprimen gradualmenre; por este medio sale toda la miel. Si está clara no hay necesidad de purificarla, pero si está turbia se deja reposar algun tiempo, y se le quita la espuma.

DEL MANNITO (sustancia cristalizable del maná).

El mannito no se ha hallado hasta el dia sino en las diferentes especies de maná, particularmente en el maná en lágrimas, que se forma de él casi enteramente. Es sólido, blanco, sin olor, de sabor fresco y dulce, que no excita al vómito: cristaliza en prismas cuadrangulares muy finos, semitrasparentes: lo descompone el fuego, no se altera al aire, y se disuelve muy bien en el agua; el alcohol hirviendo lo disuelve bien; pero la mayor parte se precipita al enfriarse en menudos granitos cristalinos: operando sobre él con el ácido nítrico, da áci-

do oxálico, y no da un átomo de ácido múcico (saccholáctico): no esperimenta la fermentacion espirituosa ó alcohólica: su disolucion acuosa no precipita con el sub-acetato de plomo. No tiene usos.

Preparacion. Se disuelve el maná en lágrimas en alcohol hirviendo; al enfriarse se precipita el mannito; se disuelve de nuevo en alcohol muy caliente, y se obtiene cristalizado al paso que se enfria el líquido. (THENARD).

DEL PRINCIPIO DULCE DE LOS ACEITES.

850. SCHEELE admitió en los aceites grasos un principio suave, líquido, de sabor dulce, delicuescente, que no da alcohol, aunque se ponga en contacto con fermento ó levadura, capaz de trasformarse en ácido oxálico por medio del ácido nítrico &c.; pero parece por los experimentos de FREMY, que este principio no se halla enteramente formado en los aceites, y que es el resultado de la accion que ejerce el litargirio de que se usa para preparlo sobre las materias grasas.

DE LA FECULA ALMIDONOSA (almidon).

851. Este producto inmediato existe en las semillas de todas las plantas leguminosas y de las gramíneas, en los palmitos, en las castañas, las patatas, la raiz del *arum*, las brionias, en varias especies de *jatropha*, de orchis &c. Está en cristalitos menudos brillantes, y en polvo blanco, insípido y sin olor. Lo descompone el fuego al modo de las sustancias vegetales (§. 842); esta descomposicion, se verifica con mucha mayor intension y con despredimiento de calórico y de luz, si se echa la fécula sobre un cuerpo hecho ascua colocado al aire libre. Es inalterable al aire, insoluble en el alcohol, en el éter y en el agua fria; bien que se disuelve en esta cuando se ha tostado un poco, preparacion que al parecer altera algo su naturaleza. Es soluble en el agua hirviendo; la disolucion concentrada se cuaja como gelatina al enfriarse. Esta gelatina, que es el engrudo, se descompone al aire, y se pone ácido.

Segun TEODORO de SAUSSURE, del almidon que se habia

hervido en agua, teniéndolo en una campana de cristal por espacio de dos años, se ha descompuesto, y la tercera parte, poco mas ó menos de este almidon, se ha trasformado en materia sacarina.

COLLIN y GAULTHIER de CLAUBRY hicieron ver que cuando se tritura el almidon con suficiente cantidad de *iodo*, toma el compuesto color *negro*; si se emplea menos iodo, queda de un hermoso color azul, y de color morado, y aun blanco cuando se va disminuyendo la cantidad de iodo. Se puede obtener constantemente el color azul disolviendo el compuesto negro en la potasa líquida, y precipitando la disolucion con un ácido vegetal; este compuesto se disuelve en el ácido sulfúrico débil, al que comunica un hermoso color azul.

852. Si se hacen hervir por espacio de 36 horas, segun prueba KIRSCHOFF, 100 partes de almidon desleídas en 400 partes de agua que contenga una parte de ácido *sulfúrico* concentrado, se observa siempre que se cuide de reemplazar el agua al paso que se evapora, que el almidon se trasforma en una materia *azucarada*, semejante al azúcar de las uvas, y capaz de entrar en fermentacion alcohólica: el ácido no se descompone, ni se desprende ningun gas. El ácido sulfúrico, segun TH. de SAUSSURE, no obra sino disminuyendo la viscosidad de la disolucion acuosa del almidon, mientras este se combina con cierta cantidad de agua, ó á lo menos con los elementos de este líquido; pues comparando SAUSSURE el analísis del almidon con el del azúcar obtenido, halló que 100 partes de almidon, supuesto seco y privado de materias térreas, fijan en este experimento 24,62 partes de agua; bien que lejos de obtener 124,62 partes de azúcar no se forman mas que de 80 á 90 por 100, lo que debe atribuirse á que el almidon empleado es húmedo, impuro, y que por otra parte hay siempre alguna pérdida.

El ácido sulfúrico concentrado carboniza el almidon: el ácido nítrico dilatado en agua, lo disuelve en frio: si se calienta la mezcla, se forma ácido málico, ácido oxálico y una materia grasa, pero no se produce ácido *múcico*. La potasa líquida disuelve el almidon, y á la disolucion la precipitan los ácidos que se apoderan del álcali. El almidon contiene:

	Gay-Lussac y Then.	Berzelius, Th.	de Saussure.
Carbono. . . .	43,55.......	43,481.........	45,39.
Oxígeno. . . .	49,68.......	49,455.........	48,31.
Hidrógeno....	6,77.......	7,064.........	5,90.
Azoe.	0,00.......	0,000.........	0,40.

La fécula preparada con trigo ó cebada, que constituye verdaderamente el almidon, sirve para hacer el engrudo, los confites, entra en la composicion de la harina y constituye los polvos de peinar. Se emplea en la medicina con el nombre de *sagú*, la fécula del *cicas circinalis*, y la del *orchis morio*, que se llama *salep*. Estas sustancias mucilaginosas, como todas las variedades de fécula, conviene á las personas extenuadas por excesos venereos, en las vigilias continuas, en las enfermedades largas, como la tísis purulenta, las diarreas serosas &c.: se da en decoccion desde 2 dracmas hasta media onza en 3 cuartillos á 4 de agua que se hace reducir á la mitad, y que se aromatiza con canela, zedoaria &c.; á veces se concentra la decoccion hasta que forma como unas natas. La fécula de patatas sirve para hacer pan.

Preparacion. Cuando la fécula no está mezclada con el gluten, basta tomar las partes de la planta que la contienen, desmenuzarlas, ponerlas en un tamiz, y lavarlas dentro de él con mucha cantidad de agua; esta disuelve todas las partes solubles en frio, se lleva la fécula y la deja precipitar estando reposada. Tal es el método que se sigue para extraer la fécula de la médula ó corazon de varias especies del palmeras (sagú), la de las patatas, del *arum*, de brionia, ó &c. El *salep* se obtiene dejando por algun tiempo en agua hirviendo los tubérculos del *orchis*; por este medio se separa un principio amargo, soluble; el residuo seco y molido constituye el *salep*. Es tanto mas importante lavar estas féculas con cuidado, cuanto las mas de ellas estan unidas con principios cáusticos, venenosos que se disuelven en el agua.

Fécula de cebada y de trigo (almidon). Estos dos granos cereales contienen á mas de la fécula, gluten, azúcar, albumen, y algunas sales: se separa la fécula de todos estos cuerpos por

la fermentacion, y las lavaduras. Para esto se pone en grandes tinas la harina de cebada ó de trigo un poco molido, agua y una corta cantidad de agua madre de almidoneros (agua sura), compuesta, segun VAUQUELIN, de ácido acético, de alcohol, de acetato de amoniaco, de fosfato de cal y de gluten. La harina no tarda en comenzar á fermentar; el azúcar y el gluten tienen reaccion uno sobre otro y dan orígen al ácido carbónico que se desprende en forma de gas, y al alcohol que queda en el líquido; este pasa pronto al estado de ácido acético; y finalmente se pudre una porcion del gluten y da amoniaco. El ácido acético se combina en parte con este álcali, y en parte con el gluten; tambien disuelve el fosfato de cal contenido en la harina: el líquido que contiene en disolucion estas diferentes sustancias es el agua madre, *agua sura* ó *agua grasa*, pues está turbia y es pegajosa. Cuando se descompone la mayor parte del gluten al cabo de 20, 30 ó 40 dias, se decanta el agua madre despues de quitarle el moho que se forma en la superficie, y se halla en el fondo un depósito formado de mucha fécula y de cierta cantidad de salvado, que estaba mezclado con la harina; se lava, se decanta el líquido, y se deslíe en agua; entonces se pone la mezcla sobre un tamiz de cerda colocado sobre una tina; la fécula y el salvado mas fino pasan por el tamiz, en el que queda lo mas grueso; se agita el agua en que está la fécula y el salvado; este sube á la superficie; se decanta el líquido, y con una pala se quita la primera capa de salvado. Se repite esta operacion hasta que quede la fécula pura; entonces se amolda en pelotones en cestos de mimbres y se pone á secar en los cuartos altos; se deshacen los pelotones de fécula, se exponen los pedazos al aire por algunos dias, y se hacen secar en la estufa.

DE LA INULINA.

853. La inulina, que descubrió ROSE, y estudió despues GAUTHIER de CLAUBRY, se halla en la raiz de la *inula helenium*: está en polvo blanco, insoluble, semejante al almidon, del que se puede distinguir en las propiedades siguientes: 1ª se disuelve muy bien en una corta cantidad de agua á 60° (centíg.), sin formar gelatina, y se depone al enfriarse en un polvo blanco: 2ª no da vestigio de aceite en la destilacion: 3ª forma

con el iodo un compuesto amarillo verdoso: 4.ª se disuelve en el ácido sulfúrico concentrado sin olor de ácido sulfuroso, y el amoniaco la puede precipitar de esta disolucion No tiene usos.

Preparacion. Se hacen hervir raices de *inula helenium* en bastante cantidad de agua; se filtra el líquido y se evapora hasta consistencia de extracto; se opera sobre este con agua fria, y se precipita inmediatamente mucha cantidad de *inulina* que se debe lavar repetidas veces y por decantacion; se seca lentamente, y no poniéndola sobre filtros, porque se adhiere á ellos tan fuertemente que no se puede despegar. GAULTHIER de CLAUBRY.

DE LAS GOMAS.

854. Se llaman *gomas* los productos inmediatos de los vegetales, incristalizables, insolubles en el alcohol, que forman con el agua un mucílago mas ó menos espeso, que dan con el ácido nítrico, ayudado por el calor, el ácido múcico (saccholáctico), y no son capaces de entrar en fermentacion alcohólica. Se conocen varias especies de goma,

PRIMERA ESPECIE. *Goma arábiga.*

La goma arábiga se halla en varias especies de *mimosa* que crecen en las orillas del Nilo y en la Arabia: tambien se encuentra en dos especies de árboles, que vegetan en las orillas del Senegal, y que llaman los naturales *uerek y nebueb*; de alli le viene el nombre de *goma del Senegal*, bajo el cual es igualmente conocida.

Se presenta en masas pequeñas amarillentas, trasparentes, cóncovas de un lado, convexas del otro, frágiles y de consiguiente fáciles de reducir á polvo. La goma del Senegal es á veces de color de naranja; es bastante soluble en el agua, y forma con este líquido un mucílago que no es, ni con mucho, tan espeso como el que da la especie siguiente. Se diferencia tambien de la goma tragacanto, 1.º en que da menos carbon cuando se la descompone por el fuego: 2.º en que da menos ácido múcico cuando se opera sobre ella con el ácido nítrico. Segun VAUQUELIN, la goma arábiga mas pura contiene acetato ó ma-

lato de cal, y una corta cantidad de fosfato de cal y de hierro. Sirve para dar lustre á las telas, y brillo á ciertos colores, para preparar pastillas, y en la medicina que usa mucho de ellas á causa de sus propiedades dulcificantes, expectorantes &c. Se administra con buen efecto en los catarros pulmonares, las diarreas, las disenterias, las enfermedades de las vias urinarias, en los envenenamientos con sustancias acres y corrosivas &c.; se disuelve una dracma ó dracma y media en una botella, ó botella y media de agua, que se hacen hervir. La goma arábiga se forma, segun Gay-Lussac y Thenard, de

Carbono..........	42,23.
Oxígeno..........	50,84.
Hidrógeno......	6,93.

IIª Especie. *Goma tragacanto.*

La goma tragacanto se encuentra en el *astragalus tragacantha* que vegeta en la isla de Creta, y en otras islas que la rodean. Se presenta en masas reducidas, blancas, opacas, semejantes á cintitas arrolladas: no se reduce á polvo con facilidad, sino calentando el mortero ó almirez, lo que pende de que es algo dúctil. Da en la destilacion mas carbon que la precedente, y mas ácido múcico cuando se opera con el ácido nítrico.

Segun Bucholz, se compone la goma tragacanto de 57 partes de una materia análoga á la goma arábiga; muy soluble en el agua fria, y de 43 partes de un principio capaz de esponjarse y tomar el aspecto gelatinoso cuando se pone en agua fria, que por otra parte no lo disuelve: el agua hirviendo lo disuelve perfectamente, y lo descompone al parecer, á lo menos pierde la propiedad de esponjarse cuando se pone de nuevo en agua fria, y se hace soluble en ella al modo que los mucílagos. Una parte de goma tragacanto, y 60 partes de agua fria dan un mucílago espeso; una parte de la misma sustancia y 100 partes de agua, forman un líquido tan consistente como el que se obtiene con una parte de goma arábiga y 4 partes de agua. Una parte de goma tragacanto y 360 partes de agua, dan tambien un líquido mucilaginoso. Esta especie de goma tiene las mismas propiedades medicinales que la goma arábiga; pero su

mucílago es tan espeso, que solo se emplea en la preparacion de los locs.

Tambien se conoce con el nombre de goma del pais (*gummi nostras*), un producto sólido que dan los árboles de fruta de hueso, y que llaman *goma de granos* y *goma de raices*, una materia mucilaginosa, que se halla en la linaza, en las raices de las malvaceas &c. Se emplea la primera para dar brillo á la tinta, y á algunos otros colores; y se hace uso frecuente de la última para preparar las cataplasmas emolientes, y la mayor parte de tisanas dulcificantes. Estos productos no se diferencian de las gomas que hemos descrito, sino en que son menos puros, y por eso no las consideramos como especies particulares.

DE LA BASSORINA.

855. Segun J. Pelletier, la goma de Bassora reconocida por Vauquelin, se debe mirar como un principio inmediato particular: se encuentra en el *assa fœtida*, el *bdellium*, el *euforbio*, el *sagapenum*, el *nostoc &c.* Desvaux piensa que la goma de Bassora es producto de una planta grasa y acaso de un *cactus*: es sólida, semitrasparente, insípida y sin olor. Puesta á destilar, da agua, aceite, ácido acético, gas ácido carbónico y gas hidrógeno carbonado, y finalmente un carbon que contiene cal y óxido de hierro. El agua, á cualquiera temperatura, la hincha mucho sin disolverla. El ácido nítrico débil, la disuelve casi del todo con el auxilio del calor; solo queda una cantidad de materia amarillenta; el alcohol precipita de esta solucion una sustancia análoga á la goma arábiga. Los ácidos hidro-clórico y acético obran sobre ella como el ácido nítrico, á excepcion de que el residuo, en lugar de ser amarillo, es blanco. No tiene usos.

DEL LEÑOSO.

856. El leñoso constituye casi solo la madera; entra en la composicion del tronco ó tallo, de las flores, de los frutos y las raices: es verdad que estas dos últimas partes no contienen mas que un átomo de leñoso, segun los últimos experimentos de Clement; con todo eso se puede afirmar que es el mas abundante de todos los productos inmediatos de los vegetales. El

papel blanco se debe mirar como leñoso puro; al cáñamo y al lino los forma tambien este principio inmediato, unido á la verdad con un corto número de materias extrañas, de que no se le ha podido privar por la fermentacion. El leñoso es sólido, incristalizable y formado de fibras de color blanco no limpio; es insípido y mas pesado que el agua. Hemos explicado la accion del calórico, del aire y del ácido sulfúrico sobre este producto. No se disuelve en ningun líquido; forma con el ácido nítrico una gelatina que acaba por convertirse en ácido oxálico. Los álcalis no la atacan sino con la mayor dificultad. Se compone, segun GAY-LUSSAC y THENARD de

Carbono..........	51,45
Oxígeno..........	42,73
Hidrógeno.........	5,82

Los usos del leñoso puro (papel), del cáñamo, del lino, de la madera, y de los principios que forma este principio inmediato, son tan generalmente conocidos que podemos omitir el numerarlos.

Preparacion. Se opera sucesivamente y repetidas veces sobre el serrin de madera con el alcohol, el agua, el ácido hidroclórico y el agua de potasa: estos menstruos disuelven, ayudados con el calor, los diferentes principios resinosos, extractivos, mucusos, salinos &c., que estan unidos al leñoso, mientras que este queda puro, se lava y se deja secar.

Cáñamo (V. Corteza de cáñamo.)

Papel. Se amontona el trapo lavado y seco, y se humedece de cuando en cuando: los principios extraños que contienen el leñoso, y que pueden podrirse, se descomponen, exhalan un olor hediondo, y se halla blanco el trapo; se hace pasar por entre cilindros estriados para molerlo, y se hace hervir en agua que no tenga hierro ni sales calizas; de este modo se consigue una pasta que se deslíe y suspende en el líquido, en que se mete una especie de cribos muy finos sobre los que al sacarlos horizontalmente, queda la pasta en una capa delgada que forma la hoja de papel, que se comprime, se deja secar y se cubre de cola. Es mucho mejor operar sobre el trapo con una disolucion alcalina, y blanquearlo exponiéndolo al sereno

para hacerle experimentar la fermentacion pútrida, de que acabamos de hablar. Tambien se puede hacer muy buen papel con la paja. El papel mas puro contiene á mas del leñoso, carbonato de cal, silex y un átomo de óxido de hierro.

DE LOS PRODUCTOS DE LA DESTILACION DE LA LEÑA.

Hemos dicho (§. 842) que la madera ó leña destilada daba carbon, aceite, ácido acético, agua, gas hidrógeno carbonado, gas óxido de carbono y ácido carbónico. MOLLERAT fue el primero que hizo un establecimiento en grande para recoger estos productos y sacar partido de ellos. Haremos la descripcion del método que se sigue actualmente en *Choisi-sur-Seine*, donde el objeto principal es la extraccion del *ácido acético* y del *carbon*.

"Se ponen á una de las extremidades de un edificio vasto 4 hornillas grandes que han de recibir grandes retortas; cuya parte inferior es de hierro fundido, y todo lo demas de chapa de hierro fuerte. A muy poca distancia del fondo de estas retortas se halla la boca de un tubo de cobre del diámetro de 3 pulgadas que se levanta contra la pared, y se ensancha como un embudo en la parte superior. Un cilindro de cobre de 8 á 9 pulgadas de ancho, y de 18 á 20 pies de largo se ajusta en este embudo, sale de la pieza, se encorva y va á dar en el fondo de una gran tina llena de agua que se renueva sin cesar. Alli descarga en un condensador, el cual tiene por un lado una llavecita de fuente para dar salida á los líquidos, y por el otro un cilindro casi del mismo calibre que el anterior, y que sube verticalmente, se encorva de nuevo, y va á abrirse en el hogar.

Dispuesto este aparato, se llena la retorta de leña cortada un año antes, y que sean los palos en lo posible derechos, largos y del grueso de una muñeca; se colocan con órden, y cuando la retorta esté llena, se cierra con su cobertera que se sujeta con tornillos; se enloda con tierra arcillosa, y con una grua la levantan dos hombres y la colocan en la hornilla; por encima se cubren con albañilería de un peso muy fuerte; se ajusta el cilindro á la retorta, y se hace fuego. Se disipa toda el agua que contenia la leña, y muy luego comienza la

carbonizacion; entonces se desprende mucho gas ácido carbónico, mucho ácido acético muy dilatado en agua, mucho hidrógeno carbonado, mucho de una materia oleosa análoga á la pez líquida, y acaso algo de gas óxido de carbono.

En cualquiera punto de la retorta en que se haga la descomposicion, se ven obligados los productos á atravesar la masa entera para buscar la boca del tubo indicado, el que está puesto á propósito á la extremidad inferior, y pasan por este al cilindro de cobre que los lleva al condensador. Allí se condensa y sale por la llavecita de fuente casi todo lo que es agua, ácido acético y materia oleosa; mientras que sube por el segundo cilindro y va al hogar, donde sirve de combustible todo lo que es ácido carbónico, gas hidrógeno carbonado, gas óxido de carbono, que llevan consigo una corta cantidad de otros productos.

Cuando ha continuado la operacion 5 horas, se dirigen por medio de una llave de fuente estos vapores inflamables, bajo otra retorta en que se acaba de encender fuego: el calor de la hornilla y el que se desprende de la madera durante su descomposicion, bastan para carbonizar todo lo que contiene la primera; ni se espera á que cese el desprendimiento de estos vapores para apartarla, porque saldria el carbon muy desmoronadizo. Cuando la retorta inmediata comienza á dar productos gaseosos, y puede ir adelante sin el auxilio de la primera, se aparta esta, y se pone fuego á los gases que salen á fin de que no incomode su olor: la llama que estos producen tiene el volúmen del cuerpo, y se levanta algunos pies sobre el tubo; dura cerca de media hora. Luego que se levanta esta retorta se pone otra, y se procede como antes.

Esta práctica pide algunas precauciones; pues en el momento en que sale la retorta de la hornilla, se llena el cilindro de cobre de vapores inflamables: si se enlodase inmediatamente con la que se sigue, se mezclarian los gases con el aire que contiene, y la mas ligera chispa que penetrase por las rendijas de la retorta produciria una detonacion espantosa; por esto no se enloda el aparato sino cuando se manifiestan los vapores empireumáticos.

Las retortas tienen la capacidad de 72 á 100 pies cúbicos; contienen como dos carros de leña; cuando esta es escogida

y de buena calidad da 28 por 100 de carbon, y de 120 á 150 azumbres de ácido piro-leñoso que contiene $\frac{1}{10}$ de pez líquida.

El carbon conserva la forma de la leña; solo está mezclado con muy corta cantidad de polvo que proviene de las calidades de un buen carbon; su combustion es mas rápida y viva, y asi se necesita menos para hacer hervir los líquidos.

Si se expone al contacto del aire, gana en el peso 10 por 100.

Las leñas duras dan mejor carbon, las blancas no sirven; se necesitan de 5 á 6 horas para carbonizarlas, y 7 horas para dejar enfriar el carbon." (P. L. Dupuytren).

El método que siguen generalmente los carboneros para hacer el carbon, se reduce á encender la leña al contacto del aire, y apagarla cuando está carbonificada; asi que, es evidente que en esta operacion, no solo se pierde el ácido acético, el aceite y los gases sino que se obtiene menos carbon que por medio de la destilacion en vasijas tapadas, porque el oxígeno del aire trasforma una porcion del carbon aislado en gas ácido carbónico.

DEL SUBERINO.

857. Chevreul mira la sustancia que constituye el tejido del corcho y el del epidermis de varios vegetales como un principio inmediato particular, que llama *suberino*, al que caracteriza la propiedad de dar ácido *subérico* cuando se le descompone con el ácido nítrico.

MEDULA DE SAUCO.

858. Segun el mismo Chevreul, la médula del sauco constituiria tambien una nueva especie de principio inmediato: es parecida al suberino en su estructura; pero se diferencia en que no da ácido *subérico* por medio del ácido nítrico: calentado en vasijas tapadas deja cerca de 0,25 de carbon, mientras que el leñoso no da mas que de 0,17 á 0,18.

DEL OLIVILO.

859. Segun PELLETIER, hay en la goma del olivo un principio particular que llama *olivilo*; nosotros lo colocamos aqui, porque es al parecer un medio entre las sustancias de esta clase y las de la siguiente. El olivilo está en polvo blanco, brillante, almidonoso, ó en hojuelas menudas, ó agujas aplastadas: no tiene olor, es amargo, azucarado y aromático; se funde y amarillea á la temperatura de 70° (centíg.). Sujeto á la destilacion se comporta como los otros principios de esta clase. El *agua* fria apenas lo disuelve; pero es soluble en 32 partes de agua hirviendo; la solucion se pone lechosa y opaca al paso que se enfria; vuelve á tomar su trasparencia si se hace hervir de nuevo, y si continúa hirviendo algun tiempo, se separa el olivilo, se presenta en la superficie del líquido como una sustancia oleaginosa y se consolida al enfriarse. El alcohol casi no tiene accion sobre el olivilo en frio; pero lo disuelve en todas proporciones mediante el calor; la disolucion saturada, precipita con el agua copos blancos solubles en un exceso de agua. El *éter* no tiene accion sobre el olivilo puro: los aceites *fijos* ó *volátiles* no obran sobre él en frio, en caliente disuelven alguna cantidad. El ácido *acético* concentrado lo disuelve en toda temperatura, y la disolucion no precipita con el agua El ácido *sulfúrico* concentrado lo carboniza: el ácido nítrico lo disuelve en frio y toma color rojo subido; si se levanta un poco la temperatura, lo descompone, descomponiéndose él mismo, y da muy grande cantidad de ácido oxálico: los *álcalis* dilatados en agua disuelven el olivilo sin alterarlo. El *sub-acetato de plomo* precipita de su solucion acuosa copos muy blancos, solubles en el ácido acético: el acetato de plomo neutro lo precipita tambien, aunque con menos energía. El olivilo no tiene usos.

Preparacion. Se disuelve la goma del olivo en un exceso de alcohol rectificado; se abandona el líquido á sí mismo, y cristaliza el olivilo; se purifica volviéndolo á disorver en el alcohol, y haciéndolo cristalizar de nuevo.

CLASE III.

De los principios inmediatos en que el hidrógeno está en exceso con relacion al oxígeno.

860. Todos estos principios inmediatos contienen muy grande cantidad de carbono, cuerpo que abunda en ellos tanto mas, cuanto es mayor el exceso de hidrógeno con relacion al oxígeno. En esta clase se hallan las sustancias grasas, como la cera, las resinas, el alcanfor, el caoutchouc, el alcohol, los éteres y el espíritu piro-acético. La mayor parte de estos productos son mas ligeros que el agua; son muy fundibles; calentándolos al contacto del aire absorven el oxígeno con energía y con desprendimiento de calórico y de luz. Algunos se volatilizan fácilmente cuando se sujetan á la destilacion; otros se descomponen; ninguno resiste á la accion de un calor rojo; todos dan al descomponerse mucho gas hidrógeno carbonado, carbon, y cierta cantidad de gas óxido de carbono. El *agua* solo disuelve el alcohol, y no hay uno que experimente en ella la alteracion pútrida de que hablamos (§. 844). Los ácidos *sulfúrico*, *nítrico &c.*, obran sobre ellos de un modo mas ó menos análogo al que ejercen sobre los principios de la clase precedente: no se puede explicar esta accion con exactitud sino al tratar de cada uno en particular. La mayor parte de ellos se combinan con cierto número de óxidos metálicos, y aun estos los pueden descomponer.

DE LAS SUSTANCIAS GRASAS.

861. Se habia creido hasta estos últimos tiempos que los aceites fijos, las diferentes especies de grasa que dan los animales, y la manteca de la leche, eran principios inmediatos particulares. CHEVREUL ha publicado ultimamente una serie de memorias llenas de hechos preciosos enteramente nuevos, con los que echa por tierra esta opinion y demuestra, 1º que estas sustancias se componen siempre de dos principios particulares, no ácidos, que ha dado á conocer con los nombres de *stearino* y de *elaino*: 2º que algunos de ellos contienen ademas un principio odorífero: 3º que por la reaccion de los acei-

tes y de las materias grasas sobre los álcalis, se forman dos hidrácidos grasos que se deben mirar tambien como principios inmediatos, y que llama ácido *margárico* y ácido *oléico*: 4º que la esperma ó blanco de ballena es un principio inmediato particular, que designa con el nombre de *cetino*: 5º en fin, que existe otro principio inmediato ácido, que resulta de la accion de los álcalis sobre el aceite del *delphinus globiceps*, al que llaman *ácido delfinico*.

Los resultados de este apreciable estudio nos indican naturalmente el camino que hemos de seguir en la explicacion complicada de las sustancias grasas. La dividiremos, pues, en tres secciones: en la primera hablaremos de los principios inmediatos de que estan formadas, y de los que resultan de su accion sobre los ácalis; en la segunda trataremos de las grasas y de los aceites; en la tercera daremos á conocer lo que pertenece á los jabones, ó la accion de las sustancias grasas sobre los óxidos metálicos. Acaso hubieramos debido tratar de los aceites, de las grasas y de los jabones en la seccion en que debemos hablar de las sustancias vegetales compuestas; pero hemos creido preferible para el estudio reunir aqui todo lo relativo á los cuerpos grasos saponificables; ni dejaremos para la química animal la historia de las grasas que se pueden saponificar; pues estas sustancias, formadas de hidrógeno, de carbono y de oxigeno, como la mayor parte de las materias vegetales, se parecen enteramente á los aceites.

§. Primero. *De los principios inmediatos grasos capaces de formar jabon.*

Estos principios son seis, el stearino, el elaino, el cetino, los ácidos margárico, oléico y delfinico: estos tres últimos parecen ser verdaderos hidrácidos. Los otros son al contrario, alcalinos mas bien que ácidos.

DEL STEARINO.

862. El stearino, que descubrió Chevreul, se ha descrito antes bajo el nombre de *sustancia grasa de la grasa*; su denominacion actual se deriva de στεαρ, sebo, unido con el elaino

constituye la grasa del hombre, del carnero, del buey, del puerco y del ganso.

No es fluido sino sobre el 38° (centíg.); el stearino del hombre, del carnero, del buey y del ganso, se presenta en una masa cuya superficie es plana y como compuesta de una multitud de agujitas ó de estrellas microscópicas; el del puerco está en masas cuya superficie es desigual, y tambien parece formada de agujitas; no tiene color, es insípido, muy poco oloroso, y sin accion sobre la infusion de girasol. Cien partes de alcohol de una densidad de 0,7952 hirviendo, disolvieron 21,50 de stearino de hombre, 16,07 de stearino de carnero, 15,48 de stearino de buey, 18,25 de stearino de cerdo, 36,00 de stearino de ganso.

Calentándolo con la potasa cáustica, al alcohol y el agua, se descompone el stearino, y da una masa jabonosa formada de potasa, de mucho ácido margárico y de un poco de ácido oléico, y una materia soluble en que se halla un principio particular llamado *principio dulce*. Se producen estas sustancias en virtud de la afinidad que hay entre el álcali y los ácidos oléico y margárico, de suerte que el jabon que se obtiene es sobre-margarato, y oleato de potasa. El stearino del hombre dió por su reaccion sobre la potasa 94,9 de jabon, y 5,1 de materia soluble; el de carnero 94,6 de jabon y 5,4 de materia soluble; el de buey 95,1 de jabon y 4,9; el de puerco 94,65 y 5,35, y el de ganso 94,4 y 5,6 de materia soluble. El stearino puro no tiene usos, pero hace un gran papel en la saponificacion de las grasas.

Preparacion (V. §. 873).

DEL ELAINO.

863. El elaino que descubrió CHEVREUL, se describió antes bajo el nombre de *sustancia oleosa de la grasa*: su denominacion actual se deriva de ελαιον aceite; junto con el stearino constituye la grasa del hombre, del carnero, del buey, del puerco, del yaguar, y del ganso.

El elaino es fluido á la temperatura de 7 á 8° (centíg.) no tiene color, ó es amarillo de limon, casi no tiene olor y es mas ligero que el agua; su densidad varía segun la grasa á que

pertenece, desde 0,929, hasta 0,913. El elaino de ganso es mas pesado; el del hombre y del buey es mas ligero: no enrojece la infusion de girasol. El alcohol á 0,7952 disuelve á lo menos su peso de elaino á la temperatura de 75° á 78° (centíg.), y la solucion depone mayor ó menor cantidad al enfriarse, segun la especie de animal á que pertenece el elaino.

Calentado con la potasa cáustica, al alcohol y el agua, se descompone el elaino y se trasforma en una especie de jabon y en cierta cantidad de materia soluble: el jabon se compone de potasa, de mucho ácido *oléico*, y de un poco de ácido margárico, ó bien de oleato y de margarato de potasa: la materia soluble contiene el *principio dulce*. Los elainos de carnero, de puerco, de yaguar y de ganso, extraidos con el alcohol, y haciendo con ellos lo mismo, dieron á CHEVREUL 89 partes de jabon y 11 de materia soluble; el de buey, extraido del mismo modo, dió 92,6 de jabon y 7,4 de materia soluble; pero como los elainos comenzaban á experimentar un principio de alteracion, se hicieron pruebas con estas sustancias puras, y se halló que el elaino humano se convierte en 95 de jabon y 5 de materia soluble, el de puerco perfectamente blanco en 94 y 6. No se hace uso del elaino puro; pero la trasformacion de las grasas en jabon pende enteramente de la descomposicion de elaino y del stearino por el álcali.

Preparacion. (V. §. 873.)

DEL CETINO (blanco ó esperma de ballena, *spermaceti*).

864. El cetino entra en la composicion de la grasa de varios cetáceos; y existe en mayor cantidad en el tejido celular interpuesto en las membranas del cerebro de algunas especies de ballena, particularmente del *physeter macrocephalus*. Es sólido, está en hojas brillantes, sin color, suaves al tacto, de poco olor, frágiles y sin accion sobre la infusion de girasol. Se funde á 44°,68 (centíg.). Destilándolo da bastante cantidad de cristales en hojas amarillentas, una materia morena, agua ácida, un aceite empireumático, y muy poco carbon. Es soluble en el alcohol hirviendo, en el que se depone casi del todo al enfriarse en forma de láminas ú hojas. Cuando se hace digerir por algunos dias con 4 veces su peso de agua, y como la mi-

tad de su peso de potasa, pasada por alcohol, se obtiene un líquido amarillo, y una masa viscosa semitrasparente, que se pone opaca y mas sólida al enfriarse: esta masa es un jabon compuesto de álcali y de dos ácidos; el uno es el *ácido cético* y el otro está poco conocido. Segun CHEVREUL, contiene todavía este jabon una materia amarilla y un aceite volátil: el líquido amarillo contiene un átomo de materia roja amarga. Estos hechos prueban que el álcali descompone el cetino, y que el jabon que resulta se forma principalmente de cetato de potasa. El cetino no se trasforma en ácido cético por la accion del ácido nítrico, mientras que el colesterino (*adipociro*, ó sustancia cristalizable de los cálculos biliares), pasa al estado de ácido colestérico cuando se opera con el ácido nítrico. (PELLETIER y CAVENTOU).

Preparacion. El cetino se halla unido á la materia oleosa; se comprime para separar la mayor parte del aceite, y se purifica con sucesivas fundiciones y cristalizaciones.

DEL ÁCIDO MARGÁRICO (margarina).

865. Este ácido, descubierto por CHEVREUL, se describió antes bajo el nombre de *margarina*. Es producto del arte que se forma siempre que se opera al calor sobre un álcali con la grasa de puerco, de carnero, de buey, de yaguar, de ganso y de hombre. Es sólido, blanco nacarado, insípido, de poco olor, análogo al de la cera blanca; es mas ligero que el agua; no enrojece la infusion de girasol en frio; pero al calor se reblandece el ácido, y el color azul pasa al rojo. A $56^{\circ},56$ (centíg.) se funde en un líquido sin color, muy limpio, que cristaliza al enfriarse en agujas brillantes del blanco mas hermoso.

Destilándolo se volatiliza en gran parte; la porcion descompuesta da carbon y un producto que parece aceite empireumático volátil unido al ácido acético; se desprende muy poco gas. Es insoluble en en el agua: 100 partes de alcohol de peso de 0,816 disuelven, á la temperatura de 75° (centíg.) 189,79 partes: la disolucion se cuaja al enfriarse de repente en una masa sólida; pero da agujas que se reunen en estrellas, cuando no está saturada de ácido, y cuando se disminuye por grados la temperatura. El ácido margárico descompone el subcarbonato de potasa con el auxilio del calor y desprende el gas ácido carbónico.

Se puede combinar el ácido margárico con la potasa, la sosa, la barita, la stronciana, la cal y el protóxido de plomo; los margaratos que se obtienen son enteramente análogos á los jabones.

866. Cuando se hacen calentar 40 partes de ácido margárico, 24 de potasa pura y cáustica, y 160 de agua, se obtiene una masa blanca, opaca, que despues de comprimida entre dos pliegos de papel de estraza, y de echarles alcohol, se disuelve, y depone al enfriarse agujas que constituyen el *margarato neutro de potasa.* Esta sal es blanca, menos suave al tacto que el *sobre margarato*; su sabor es débil, y algo alcalino; agitada en mucha agua fria, se descompone en potasa y en *sobre margarato* insoluble: el agua caliente la disuelve completamente; pero se depone al enfriarse, sobre margarato y un mucílago espeso. El alcohol hirviendo puede disolver como 9 partes. Se forma de 100 partes de ácido margárico y de 18,14 de potasa.

867. *Sobre-margarato de potasa* (margarato ácido, ó materia nacarada). Es sólido, nacarado, suave al tacto, casi sin sabor; no se funde cuando se calienta en baño maría; es insoluble en el agua fria; el agua hirviendo se combina con él y lo divide sin disolverlo; bien que separa de él una porcion muy corta de potasa. Se disuelve en 318 partes de alcohol de peso de 0,834 y á la temperatuta de 20^{o}; mientras que 100 partes del mismo líquido á 67^{o} disuelven 31,37 partes: á esta solucion alcohólica la precipita el agua, que se apodera del alcohol y de una porcion de potasa; el depósito contiene necesariamente menos álcali. Esta sal se forma segun Chevreul, de unas 100 partes de ácido margárico, y de 8,88 de potasa.

868. Haciendo hervir 20 partes de ácido margárico, 80 de agua y 12 de *sosa*, se obtiene un jabon muy duro en grumos ó cuajarones, soluble en el alcohol hirviendo, que se cuaja en una hermosa jalea trasparente al enfriarse el líquido; pero que se pone despues algo opaca: parece formado de 100 partes de ácido margárico y de 11,68 de sosa. A este jabon, ó este margarato de sosa lo descompone el agua como al de potasa, aunque con mayor dificultad.

869. Cuando se hace hervir con precaucion, y por espacio de dos horas, agua de *barita* y ácido margárico, se ob-

tiene un jabon (margarato) compuesto de 100 de ácido y 28,93 de barita; el que da la stronciana, puesta en iguales circunstancias, se forma de 100 de ácido y 20,23 de stronciana. Si se echa *hidro-clorato de cal* disuelto é hirviendo en una disolucion de margarato de potasa saturada de álcali, se obtiene un precipitado, que es margarato de cal (jabon), el que da en el análisis 100 de ácido margárico, y 11,06 de cal. Haciendo hervir el ácido margárico con *sub-acetato de plomo*, y escurriendo la masa obtenida por el agua, y echándole alcohol, se depone al enfriarse una cantidad notable de jabon de plomo, compuesto de 100 partes de ácido, y de 83,78 de protóxido de plomo. *Preparacion.* (V. *ácido oléico.*)

DEL ÁCIDO OLEICO.

870. A este ácido, que descubrió CHEVREUL, lo llamó primero *grasa fluida*; no se halla en la naturaleza: se produce siempre que se opera como conviene con los álcalis sobre la grasa de puerco, del hombre, de buey, de carnero, de ganso, &c. A la temperatura de $6^{o}+0$, está el ácido oléico en agujas *blancas*; pero es líquido y algo amarillo sobre esta temperatura: tiene olor y sabor de rancio; su peso específico es de 0,898 á 19^{o} (centig.): enrojece la infusion de girasol; es insoluble en el agua, y muy soluble en el alcohol: forma con la potasa dos sales, un *sobre-oleato* insoluble en el agua, que enrojece la infusion de girasol, y un *oleato* que puesto en agua se hincha, se pone gelatinoso, semitrasparente, y acaba por disolverse completamente, si hay suficiente cantidad de líquido: es delicuescente. El ácido oléico forma con la *sosa* un oleato sólido duro que no atrae la humedad del aire, y que es soluble en el agua y en el alcohol. Puede descomponer el carbonato de barita, stronciana, y producir *oleatos*. Unido con la potasa, descompone las sales solubles de cal, de magnesia, de zinc, de cobre, de cobalto, de nickel, de cromo, y hace en ellas precipitados, que son oleatos ó jabones de una ó de la otra de estas bases.

Preparacion. Se calientan á la temperatura de 70^{o} á 90^{o}, 8 onzas de grasa, 5 onzas de potasa, y media azumbre de agua; se obtiene al cabo de dos dias un líquido, que al en-

friarse se convierte en una masa jabonosa, formada de margarato y de oleato de potasa, de aceite volátil y de un cuerpo de color de naranja (V. §. 874); á mas de esta masa hày una porcion líquida en que solo se halla un principio dulce. Se deslíe la masa gelatinosa en 10 litres de agua fria, y se abandona á sí misma por 8 ó 10 dias; el agua descompone el margarato de potasa, y precipita sub-margarato en una materia nacarada que se pone á parte: el líquido turbio que resulta, y que todavía contiene ácido margárico, se evapora hasta que vuelve á tomar una consistencia gelatinosa: entonces se deslíe y da una nueva cantidad de materia nacarada; se repiten varias veces estas operaciones, hasta que ya no se forme depósito nacarado de sobre-margarato de potasa; en esta ocasion es clara la disolucion, y contiene todo el *oleato* de potasa, el aceite volátil y el cuerpo de color de naranja; tambien contiene ácido *margárico*, se la concentra, y se le echa ácido tartárico que se apodera de la potasa y precipita 2 onzas de un cuerpo graso en copos compuestos de mucho ácido *oléico* y de un poco de ácido *margárico*. Se hace calentar este precipitado con una dracma de potasa y 11½ onzas de agua; se forma de nuevo un jabon compuesto de mucho oleato de potasa y de un poco de margarato: se deslíe en mucha agua; el margarato se descompone enteramente y se precipita en estado de sobre-margarato (cuerpo nacarado), de suerte que solo queda en la disolucion *oleato* de potasa; se opera sobre él con el ácido tartárico, que se une á la potasa y precipita el ácido oléico puro.

En cuanto al ácido *margárico* se obtiene descomponiendo las diferentes cantidades de sobre-margarato de potasa, precipitadas por el ácido hidro-clórico débil, que forma con la potasa una sal soluble, y deja el ácido margárico: basta disolver este en alcohol hirviendo para obtenerlo cristalizado al paso que se enfria el líquido. (CHEVREUL).

DEL ÁCIDO DELFÍNICO.

871. Este ácido, que descubrió CHEVREUL en el año de 1818 no se halla en la naturaleza; resulta de la *accion* de la potasa sobre el aceite del *delphinus globiceps*. Se parece á un

aceite volátil; tiene un color amarillo cetrino, y un olor aromático muy fuerte, que tiene alguna analogía con el queso y manteca rancia; su sabor es ácido y muy picante, al que sigue un gusto etéreo como el de las manzanas renetas: el vapor tiene un gusto azucarado de éter. Es poco soluble en agua, y muy soluble en el alcohol. Se puede combinar con la barita, la stronciana, la cal, el óxido de plomo, &c., y formar sales. Se compone de 86,65 partes de ácido y de 13,35 de agua.

Estando compuesto el delfinato de barita, de 100 partes de ácido y de 84,61 de barita, que contiene 8,88 de oxígeno, se sigue que 100 de ácido delfínico neutralizan aquella cantidad de oxígeno, en las bases salificables.

Para preparar el ácido delfínico se echa potasa en el aceite del *delfinus globiceps*, y se obtiene un compuesto de potasa, de ácido *delfínico*, de principio dulce, de ácido margárico, de ácido oléico y de dos materias grasas no ácidas y fusibles, la una á 27° y otra 35° del termómetro centíg. Se echa agua y ácido tartárico en exceso para separar los ácidos margárico y oléico como ya hemos dicho: el ácido delfínico queda en el líquido: se destila este líquido acuoso: el producto volatilizado que contiene el ácido delfínico se halla neutralizado por el agua de barita, que da orígen al delfinato de barita. Se mete en un tubo de cristal, prolongado y cerrado por uno de sus extremos, una disolucion concentrada de esta sal: se echa en ella gran cantidad de ácido fosfórico concentrado para descomponer todo el delfinato de barita, y disolver todo el fosfato de barita que se ha formado; despues de algunas horas de quietud da la mezcla, 1º un líquido acuoso que tiene fosfoto ácido de barita, y un poco de ácido delfínico: 2º un líquido oleoso, que se reune en la superficie del primero, y que es el ácido *delfínico* en estado de hidrato, el cual se puede obtener por medio de una cubeta.

§. II. *De las sustancias grasas compuestas.*

Estas sustancias son las diferentes especies de grasa de hombre, de carnero, de buey, &c. y los aceites. Vamos á tratar de las grasas.

DE LA GRASA.

Lo que vamos á decir en general sobre la grasa, se aplica solo á la del hombre, de carnero, de buey, de yaguar y ganso. El analísis hecha por CHEVREUL prueba que estas sustancias se forman de stearino y elaino.

872. La grasa se halla en todos los tejidos de los animales; es muy abundante bajo la piel, cerca de los riñones, en el epiplon, en la base del corazon, en la surperficie de los músculos, de los intestinos &c.; á veces es blanca, y con mas frecuencia amarillenta: tan pronto está sin olor como lo tiene agradable ó desagradable: su consistencia varía tambien segun los animales y las partes que la dan: asi es que una especie de grasa es fluida á 15^{o} centíg., y otra no lo es á 24^{o}: su sabor es en general dulce y empalagoso: no enrojece la infusion de girasol cuando es perfectamente pura: es mas ligera que el agua.

Sujeta á la accion del calórico, se funde la grasa muy fácilmente, y se descompone si la temperatura es algo alta. A un calor rojo y en vasos tapados da gas hidrógeno carbonado, gas óxido de carbono y carbon, sin dar un átomo de *azoe*. Si se calienta menos fuertemente en un aparato destilatorio, se obtiene un poco de agua, gas ácido carbónico, ácido acético, ácido *sebácico* (V. *Química animal*), mucho gas hidrógeno carbonado, bastante cantidad de una materia grasa ú oleosa, y muy poco carbon esponjoso y fácil de incinerar. Los productos líquidos condensados en el balon tienen un olor insoportable.

Expuestas al *aire* á la temperatura ordinaria, se enrancia la grasa, toma olor y color; se cree que absorve el oxígeno de la atmósfera, y que se trasforma en un ácido que tiene mucha relacion con el ácido sebácico. Si se levanta la temperatura, se funde, se descompone, exhala humos blancos, picantes, toma color, absorve el oxígeno con desprendimiento de calórico y de luz. El hidrógeno, el boro, el carbono y el azoe no tienen al parecer accion sobre ella. El iodo, el cloro, el azufre, el fósforo, los metales y los ácidos, obran sobre la grasa como los aceites fijos (V. §. 876). El agua no disuelve un átomo.

873. Cuando se hace hervir una de estas grasas con alcohol de una densidad de 0,791 á 0,798, se disuelve una porcion; si se deja enfriar el líquido decantado, depone una materia formada de mucho stearino, y de un poco de elaino, quedando en el líquido mucho elaino, y un poco de stearino. Si se echa sobre la primera de estas materias, la que es sólida, alcohol hirviendo, y repetidas veces, se disuelve el elaino, y se acaba por obtener el *stearino* puro; en cuanto á la combinacion líquida con el exceso de elaino, si se expone á la accion del aire frio, se consolida en poco tiempo, y se separa el poco stearino que contiene: por este medio se puede obtener el *elaino* aislado; y siguiendo este método se pueden tener estas dos sustancias, y hacer el analísis de la grasa. (CHEVREUL).

874. Si se hace calentar grasa con *potasa*, *sosa*, *barita*, *stronciana*, *cal*, *óxido de zinc*, *ó protóxido de plomo y agua*, se descompone y se forma ácido margárico, ácido oléico, y un principio dulce, semejante al que descubrió SCHEELE en el aceite de olivas, operando con el litargirio; tambien se producen á veces dos principios, el uno colorante, y el otro oloroso: los ácidos margárico y oléico formados, se combinan con la base empleada, y producen jabon, que es al mismo tiempo margarato y oleato: el principio dulce queda en el líquido. El gas oxígeno no es necesario para la produccion de estos fenómenos, y no se forma ácido carbónico ni ácido acético. De la accion de estos óxidos sobre la grasa es necesario inferir que su afinidad con los ácidos margárico y oléico, es mayor que la que tienen con el stearino y el elaino, y por consiguiente que causan la descomposicion de la grasa, y su trasformacion en dos materias ácidas y en un principio dulce.

Grasa humana. Despues de haber expuesto las propiedades generales de la grasa, debemos entrar en explicaciones mas menudas sobre su historia particular. La fluidez de la grasa humana puede variar, segun las porporciones de stearino y de elaino que entren en su composicion: si este predomina, podrá ser fluida á 15°, y sucederá lo contrario si predomina el stearino. Cien partes de alcohol hirviendo, de una densidad de 0,821, disolvieron 2,48. Cuando se saponifican

100 partes de esta grasa con una de las bases indicadas, se obtienen 95 partes de esta materia jabonosa, y 5 de materia soluble. La grasa de los riñones y la del pecho de una muger dieron á CHEVREUL un jabon, que descompuesto por el agua, dió un líquido de olor de queso muy marcado, y no sucedió lo mismo con la grasa de los muslos.

Grasa de carnero (sebo). No tiene color, ni casi olor cuando es fresca; pero toma un olor muy ligero de vela de sebo exponiéndola al aire: su consistencia es firme: 100 partes de alcohol á 0,821 hirviendo, disuelven 2,26; los ácidos y los álcalis la trasforman en una sustancia análoga á la cera, y en un aceite muy soluble en el espíritu de vino (BRACONNOT): saponificadas con las bases 100 partes de esta grasa, dan 95,1 de materia jabonosa, y 4,9 de materia soluble; se desprende durante esta operacion un principio oloroso análogo al que exhalan los carneros en ciertas circunstancias. Sirve esta grasa para hacer jabon y velas; los que hacen estas, aumentan al parecer su consistencia y blancura añadiendo un poco de alumbre. Segun algunos prácticos, el sebo que se emplea en lavativas en la dósis de una ó de dos onzas, surte buen efecto para cortar los despeños antiguos y algunas desinterias.

Grasa de puerco (manteca). Es blanda, no tiene color ni olor cuando está sólida; pero exhala un olor desabrido y muy desagradable si se pone en agua hirviendo; su sabor es soso: se funde á 27° con corta diferencia. Cien partes de alcohol hirviendo, de una densidad de 0,816 disuelven 2,80. Operándo con las bases salificables sobre 100 partes de esta grasa, dieron 94,7 de materia jabonosa, 5,3 de materia soluble y algunos vestigio de un aceite volátil, y de un cuerpo de color de naranja. Se usa como alimento y tambien la usan los zurradores, curtidores y en el alumbrado; sirve para los ejes de los carruges &c. El *ungüento napolitano* se compone de partes iguales de grasa de *puerco* y de mercurio metálico muy dividido batiéndolo: el *ungüento gris* no es sino este mismo ungüento dilatado en 7 partes de manteca. Los experimentos de VOGEL prueban que en estas preparaciones está el mercurio en estado metálico, y no en estado de óxido, como se habia creido. La *grasa oxigenada* es el producto que se obtiene haciendo calentar esta grasa con $\frac{1}{10}$ de su peso de ácido ní-

trico. El *ungüento citrino* resulta de la mezcla del nitrato de mercurio que proviene de la accion de 90 partes de mercurio, y de 120 de ácido nítrico con 1000 de grasa: se comienza por fundir esta, se echa en ella el nitrato y se agita. La manteca de puerco compone parte de las pomadas cosméticas, y de otras preparaciones farmacéuticas.

Composicion. Se compone, segun BERARD, de 1000 partes de vapor de carbono, de 5110 de hidrógeno y 149 de oxígeno en volúmen.

Grasa de buey. Es de color amarillo pálido; de poco olor: 100 partes de alcohol hirviendo, de una densidad de 0,821, disuelven 2,52; saponificada con las bases, da 95 partes de materia jabonosa, y 5 de materia soluble; se desprende durante esta operacion un principio oloroso análogo al que exhalan los bueyes en ciertas circunstancias. El *aceite de pie de buey* se emplea como alimento, principalmente para las frituras: la dificultad con que se fija y se espesa, lo hace apreciable para engrasar las máquinas.

Grasa de yaguar. Tiene un color amarillo naranjado, y un olor particular y muy desagradable: 100 partes de alcohol hirviendo á 0,821, disuelven 2,18: con las sales salificables se saponifica y toma un olor fuerte, semejante al que se advierte á veces en las casas de las fieras

Grasa de ganso. Tiene un ligero matiz amarillo. Su olor es agradable, y parece tan fundible como la manteca de puerco.

Manteca de leche (manteca de vacas). La que es pura se forma de stearino, elaino, ácido butírico (principio oloroso) y un principio colorante: asi es que su composicion es algo mas complicada que la de las grasas; bien que se ve por los elementos que la constituyen, que debe saponificar los álcalis. Volveremos á hablar de ella al tratar de las sustancias animales.

Preparacion. Se separan á mano las sustancias estrañas á la grasa; se derrite con algo de agua, se decanta y se cuela por un lienzo.

DE LOS ACEITES.

Se distinguen los aceites en grasos ó fijos, y en volátiles ó esenciales: los primeros parecen formados como las grasas, de dos principios inmediatos particulares. CHEVREUL empapando en aceite de olivas un papel que expuso despues á la accion del frio, sacó dos sustancias diferentes, la una sólida y la otra fluida. Los últimos experimentos de BRACONNOT prueban que la materia sólida que llama este químico *sebo*, es blanco brillante, no tiene olor, y es de poco sabor; su consistencia es comparable con la del sebo de buey, bien que es mucho mas fundible, por ser líquida á 16° (REAUM). La materia líquida tiene el olor, sabor y olor del aceite de olivas; no se fija ya á 10°+0 (R), como lo hace el aceite de olivas comun, lo que la puede hacer muy útil en la relojería. BRACONNOT sacó de 100 partes de aceite de olivas, á la temperatura de 5° (R), 72 de aceite líquido y 28 de sebo; es verdad que la proporcion de estos principios varía segun es el aceite de primera, segunda ó tercera calidad. Cien partes de aceite de almendras dulces, operando del mismo modo, dieron 76 partes de aceite amarillo y 24 de un sebo muy blanco, fundible á 5° (R): 100 partes de *aceite de colza* dieron 54 de un aceite fluido de hermoso color amarillo, y 46 de sebo muy blanco sin olor, de poco sabor, fundible á 6°+0, que los ácidos trasformaban en una masa que hilaba como la terebentina. El aceite de adormideras y los demas aceites secantes dieron resultados análogos. BRACONNOT se inclina á creer que los aceites volátiles se forman tambien de dos sustancias diferentes, la una fluida, y la otra sólida: esta última, en algunas especies de aceite, no es otra cosa sino alcanfor.

875. Comparemos ahora la historia de los aceites grasos con la de los aceites volátiles. Los *grasos* solo se hallan en las semillas ó en el pericarpio de las plantas dicotiledonas, mientras que los aceites *volátiles* se encuentran en todos los vegetales aromáticos, y en todas sus partes.

Los aceites *grasos* son, la mayor parte á la temperatura ordinaria fluidos, viscosos, algo olorosos, de sabor débil y

de color amarillento ó amarillo verdoso: su peso específico es menor que el del agua. Los aceites *volátiles* son sólidos ó líquidos á la temperatura $10^{o}+0$, de ningun modo viscosos, y muy olorosos; su sabor es caliente, acre y aun cáustico, y su color muy vario: son en general mas ligeros que el agua, aunque hay algunos mas pesados.

Los aceites *grasos* calentados en una retorta se descomponen, y se produce un gas hidrógeno carbonado, un poco de carbon y un nuevo aceite amarillo oscuro, cuyo olor es picante. Los aceites *esenciales*, colocados en las mismas circunstancias, se volatilizan sin experimentar alteracion, pero no comienzan á hervir tan fácilmente como el agua. Para que los aceites *grasos* echen á arder acercándoles un cuerpo ardiendo, es necesario empapar en ellos una mecha de algodon ó de otra materia avida de oxígeno; mientras que los aceites *volátiles* se inflaman y exhalan un humo negro y espeso luego que estan en contacto con un cuerpo en ignicion. Si se exponen al aire los aceites *grasos* á la temperatura ordinaria, se descomponen y se espesan, y algunos acaban por endurecerse, y se llaman *secantes*. Los aceites *esenciales*, puestos en el mismo caso, se descomponen todos, y se trasforman en una materia sólida, mas ó menos análoga á las resinas: tambien hay unos pocos de estos aceites que se volatilizan. Se explica la descomposicion que experimentan los aceites al aire por la accion del oxígeno de la atmósfera sobre el hidrógeno y el carbono que contienen.

876. Los aceites *grasos* son insolubles en el agua, mientras que los otros pueden disolverse en ella en corta cantidad y dar lugar á ciertas aguas aromáticas ó espirituosas, como las de espliego, de menta &c. El alcohol disuelve la mayor parte de los aceites *grasos* y todos los *volátiles*. A estas disoluciones alcohólicas las precipita el agua en blanco. Los aceites *grasos* y *volátiles* pueden disolver, mediante el calor, el *azufre y el fósforo*, que se deponen en parte al paso que se enfria el líquido, y que aun pueden obtenerse cristalizados. Los aceites fosforados, sobre todo el de clavo, lucen mucho en la oscuridad: si se exponen al aire, pasa el fósforo al estado de ácido. A los aceites *grasos y volátiles* los descompone el cloro, que se apodera de su hidrógeno para pasar al estado de ácido hidro-

clórico; ésto se une entonces á la materia oleosa, alterada en parte, y da lugar á un compuesto untuoso, pastoso y en general insoluble en el agua.

877. Algunos ácidos fuertes se pueden unir á los aceites *grasos* á la temperatura ordinaria y formar productos viscosos que no se disuelven en el agua. Examinando Gaulthier de Claubry la accion del ácido sulfúrico concentrado sobre estos aceites, hizo observaciones curiosas que vamos á referir. Echando este ácido sobre aceite de olivas y sobre otros aceites fijos, toma la mezcla color amarillo y consistencia, y se desprende gas ácido sulfuroso. Si se pone en un vaso ácido sulfúrico concentrado y se le echa encima aceite graso que tenga en suspension almidon, goma, azúcar, inulina &c., se formarán dos capas de diferente peso específico: si se agita ó remueve en los puntos en que estas dos capas estan en contacto, se observará una serie de tintes ó colores que estan cabalmente en el órden de los anillos coloreados de Newton: estos colores son amarillo de paja, naranjado, rojo de primer órden y violado de segundo órden. Si en lugar de hacerlo asi, se agita toda la mezcla con rapidez, se obtendrá inmediatamente una hermosa tintura roja, que pasará pronto á carmin; se desprenderá gas ácido sulfuroso, y se espesará el aceite, como sino se hubiese empleado materia vegetal. El color conservará su intension por algunos dias, y despues de mucho tiempo pasará á violado, la materia se carbonizará, y acabará por desaparecer el color. Se producen estos fenómenos casi instantáneamente levantando la temperatura de la mezcla. (V. la memoria de Gaulthier, *Journ. de Phis.* año de 1815).

Puesto este ácido en contacto con los aceites volátiles, obra de una manera análoga, pero con mucha mayor intension, porque algunos de ellos se carbonizan aun en frio; se desprende mucho calórico; entra la mezcla en hervor, y se descompone una porcion del ácido sulfúrico en ácido sulfuroso y en gas oxígeno.

Los ácidos nítrico y nitroso concentrados descomponen los aceites *grasos* aun á la temperatura ordinaria, y se obtiene gas ácido carbónico, gas óxido de azoe y azoe, lo que prueba que tambien se descompone el ácido nítrico. Segun Tromsdorff se trasforman desde luego en cera, y despues en resina; pero

se ignora cual es con exactitud la naturaleza de los productos formados en este caso. Echando ácido nítrico sobre los aceites *esenciales* los descompone con mucha energía y sin desprendimiento de luz, aun en el caso que esté mezclado con ácido sulfúrico concentrado; el ácido nitroso que obra sobre ellos con la mayor fuerza, aunque sin producir llama cuando está solo, los descompone con desprendimiento de mucho calórico y de luz si se echa una tercera parte de su peso de ácido sulfúrico concentrado. Hay peligro en este experimento, que se debe hacer poniendo los dos ácidos en una redomita que se ata á la punta de una vara larga, y se echa la mezcla en un crisol que contenga aceite esencial. *Teoría.* El ácido nitroso líquido, que suponemos aqui que contiene agua, la cede al ácido sulfúrico, y se descompone de repente, de suerte que se obtiene gas ácido carbónico, agua, gas óxido de azoe y gas azoe.

878. El gas ácido hidro-clórico, que se hace llegar á los aceites *grasos* los espesa, pero no les da la propiedad de cristalizar; mientras que trasforma algunos aceites *esenciales* en una materia cristalina que tiene á veces la mayor parte de las propiedades del alcanfor; como por ejemplo, la que se obtiene haciendo llegar este gas al aceite esencial de terebentina.

879. Los aceites grasos se pueden combinar con la mayor parte de los óxidos metálicos, y formar *jabones* solubles ó insolubles en el agua; pero los aceites esenciales tienen poca tendencia á unirse con esta serie de cuerpos; bien que se pueden operar algunas de estas combinaciones, que se designan bajo el nombre de *jaboncillos*: asi es que el jaboncillo de STARKEY se compone de sosa y de aceite esencial de terebentina.

Examinemos ahora la accion de los aceites grasos sobre las bases de un modo mas particular. Segun CHEVREUL, el aceite de olivas, lo mismo que las grasas, se convierte por medio de la potasa en dos sustancias grasas ácidas, una de las cuales es mas fundible que el ácido margárico, y la otra parece tener tanta relacion con el ácido oléico, que se puede mirar como la misma cosa: formados estos dos ácidos, se unen despues al álcali y forman sales que constituyen el jabon.

Los aceites grasos se pueden combinar en toda proporcion con los volátiles; estos pueden disolver las resinas, el alcanfor, la goma elástica &c.

Los aceites *grasos* son emolientes y relaxantes; en cierta dósis son purgantes y aun eméticos. Los *esenciales* ocasionan al contrario una excitacion tónica, pronta, intensa pero momentánea; aumentan el calor general, la frecuencia del pulso y la respiracion: todos son sudoríficos; y en suma pueden ocasionar todos los síntomas del envenenamiento con las sustancias acres, si se toma bastante cantidad. Vamos á indicar, al tratar en particular de estos aceites, los casos en que su uso puede surtir buen efecto.

Preparacion. Los aceites fijos de que se usa para alimento se preparan exprimiendo el fruto ó la semilla que los contiene, despues de molerla ó desmenuzarla. Esta operacion se hace en frio si es fluido el aceite que se quiere extraer, y si es concreto se usa de planchas de hierro mas ó menos calientes. Los aceites que se emplean en Francia para el alumbrado se obtienen comprimiendo las granas (de colza, navina &c.), despues de humedecerlas, tostarlas y molerlas. Se tuestan con el fin de destruir la materia mucilaginosa con que estan mezcladas, que se opondria á su separacion. Vamos á explicar brevemente las particularidades relativas á las preparaciones de los principales aceites grasos.

Aceites grasos no secantes. 1º *Aceite de olivas.* Se puede hacer con las aceitunas, fruto del *olea europæa*, algunas variedades de aceite. La mas pura, que se llama *aceite vírgen*, apenas amarillea; su sabor y olor son agradables y poco notables: el aceite comun es amarillo, y se enrancia fácilmente. El aceite de mala calidad es turbio, amarillo verdoso, y dulce, de olor y sabor mas fuertes y menos agradables. En general son sólidas estas variedades á la temperatura de 10º+0. Sirve el aceite de olivas para hacer jabon, para suavizar el rozamiento de las piezas que componen las máquinas complicadas &c. Se toma como alimento: administrado en la dósis de medio vaso por toma, cinco ó seis veces al dia, hace vomitar y purgar; de suerte que se suele emplear con buen efecto en los envenenamientos con sustancias acres y corrosivas; pero como sucede que aumenta la energía de algunos de estos venenos, y que por otra parte se pueden ocasionar evacuaciones con otros muchos medicamentos que no presentan ningun peligro, se debe abandonar el aceite en estos casos. Estaba recomendado en

las heridas de animales venenosos, y en la hidropesía *ascitis*, pero hace mucho tiempo que se ha conocido su insuficiencia. Se puede emplear en fricciones para calmar ciertos dolores internos que suelen ser las mas veces inflamatorios, y para disminuir la irritacion local de las superficies que estan en supuracion. Aplicado en fricciones con una esponja, favorece la secrecion urinaria, y ocasiona un sudor muy abundante; esta última propiedad lo hace útil cuando amenaza la peste, y á los principios de la fiebre amarilla. En todos estos casos se ha de evitar que esté mucho tiempo sobre la piel, porque se enrancia, y puede ocasionar una erisipela, ó poner pálidas las superficies que estan en supuracion, flojas y fungosas. Mezclado con cera y agua, forma el aceite de olivas el cerato de GALENO, que se suele emplear como calmante y refrescante. Entra en la composicion del cerato de saturno, de cerato diapalma, del ungüento de la madre, del ungüento populeon &c.

Composicion. 1000 partes de vapor de carbono, 1437 de gas hidrógeno, y 46 de gas oxígeno en volúmen.

Preparacion. Se exprimen en frio las aceitunas maduras y que no hayan fermentado. *Aceite comun.* Se deslíe en agua hirviendo la pulpa de las aceitunas, de que se ha separado antes el aceite vírgen por expresion, y el aceite nada en la superficie del agua. *Aceite fermentado.* Se amontonan las aceitunas para que fermenten, y despues se prensan.

Aceite de almendras dulces (*amigdalus communis*). Este aceite es líquido, blanco verdoso, tiene el olor y sabor de las almendras; pero se enrancia mas pronto que el anterior. Antes de usar de él se ha de dejar reposar para clarificarlo, y aun es mejor filtrarlo por un papel. Se da en las inflamaciones de pecho, del bajo vientre &c.; hace parte de las emulsiones, de algunas pociones oleosas &c. El *linimento volátil*, que se emplea con tan buen efecto como resolutivo en las obstrucciones lácteas de las glándulas y del tejido celular, los reumatismos lentos, y los dolores de ceática rebeldes, se forma de 4 ó 5 onzas de este aceite ó del precedente, y de dos dracmas de amoniaco líquido, al que se añade otro tanto de bálsamo tranquilo.

Preparacion. Despues de frotar unas contra otras las almendras en un lienzo áspero y fuerte para quitarles el polvo que tienen en la superficie, se machacan, y se hace una ma-

sa que se mete en sacos de cotí ó lienzo fuerte y tupido: se comprimen estos entre dos planchas de hierro calentadas antes en agua hirviendo, y se clarifica el aceite dejándola reposar.

Aceite fabuco (fagus silvática). Esta variedad es bastante parecida al aceite de olivas, y se puede emplear en las mismas circunstacias.

Aceite de coliza (brassica napus). Es amarillo, bastante viscoso, de olor semejante al de las plantas de la familia de las crucíferas. Sirve para el alumbrado y para hacer jabones verdes: tambien se emplea, aunque en corta cantidad para hacer jabon ordinario ó comun.

Preparacion. Despues de moler la semilla del *brassica napus*, se calienta con un poco de agua, y se comprime en la prensa. El aceite que se consigue por este medio se ha de separar de cierta cantidad de mucílago que contiene; lo que se consigue fácilmente agitándolo con $\frac{2}{100}$ de su peso de ácido sulfúrico, y con el doble de su volúmen de agua: al cabo de 8 á 10 dias, y sobre todo si la temperatura ha sido de 25° á 30°, se junta el aceite en la superficie, y el ácido sulfúrico se halla en el fondo unido con el mucílago en copos verdosos; el exceso de ácido se combina con el agua, se decanta el aceite y se filtra echándolo en cubos, cuyo fondo tiene agujeros que se tapan con mechas de algodon de 6 dedos de largo. (Thenard).

Aceite de ricino (ricinus communis). Es amarillo verdoso y trasparente; no tiene olor; su sabor empalagoso produce una sensacion acre; conserva su liquidez aun á algunos grados bajo cero. Expuesto al aire se seca sin ponerse opaco; se disuelve muy bien en el alcohol; se emplea con buen efecto para purgar personas delicadas, y como antelmíntico; la dósis es, para los niños de una á dos onzas, que se toman á cucharadas; á los adultos se dan tres, cuatro ó cinco onzas: es mejor hacerlo tomar sin añadirle ningun ácido. Si el aceite de ricinio no está bien preparado ó esta contraecho, ocasiona síntomas de envenenamiento con sustancias acres, y se debe desechar.

Preparacion. Se hacen hervir en agua las semillas de ricino machacadas, el aceite tarda poco en subir á la superficie, mientras se volatiliza el principio acre que lo acompaña.

Aceite de linaza (semilla del linum usitatisimum). Este acei-

te es blanco verdoso, y de un olor *sui generis*: tiene la propiedad de disolver, á la temperatura del hervor, cierta cantidad de litargirio, que la hace mas secante y á propósito para la pintura comun y la preparacion del barniz graso: para esto es menester hacerlo hervir con 7 ú 8 veces su peso de litargirio, hasta que se ponga rojizo, espumarlo con cuidado, y dejarlo reposar, apartado del fuego para obtenerlo claro. La tinta de imprenta se prepara moliendo una parte de polvos de imprenta con 6 partes de aceite de linaza, cuya consistencia se ha aumentado haciéndolo hervir en una olla de barro, encendiéndolo, dejándolo arder media hora, y haciéndolo hervir algun tiempo despues que deja de arder.

Preparacion. Despues de tostar la linaza se muele, se calienta con un poco de agua y se esprime.

Aceite de adormideras (papaver somniferum). Este aceite menos viscoso que otros muchos, es blanco amarillento, no tiene olor, es líquido, aun á cero, sabe algo á almendra. Sirve de alimento y para el alumbrado. Con el litargirio se pone mas secante, y se puede emplear para desleir los colores y aplicarlos sobre las telas. Se prepara con 2 libras de aceite de adormideras, 3 onzas de sulfuro de potasa, una libra de jabon comun blanco y una dracma de aceite volátil de tomillo, el linimento antipsórico de Jadelot.

Aceite de nueces (juglans regia). Es blanco verdoso y de un sabor particular; se ha tenido mucho tiempo por antelmíntico; tambien se ha propuesto juntarlo con su peso de vino de Malvasía para curar la tenia; pero esta curacion está muy lejos de hacer su efecto con la frecuencia que era menester para preferirla á otras: sirve tambien para el alumbrado y en la pintura

Aceite de cañamones (cannabis sativa). Es líquido aun á algunos grados bajo cero, y amarillento: sirve para jabones blandos, en la pintura y alumbrado.

Aceite ó manteca de cacao (theobroma cacao). Es sólido y blanco amarillento, dulce y agradable; es muy dulcificante: se hacen de él calas, pomadas, bolos &c.; tambien se toma á veces en bebidas.

Preparacion. Se separa la cáscara y gérmen del cacao; se muele y se pone en agua hirviendo: la manteca se funde y se

junta en la superficie: despues se echa en moldes. Tambien se puede obtener formando una masa líquida con el cacao molido en una piedra caliente, metiendo esta masa en un saquillo de lienzo fuerte, y comprimiéndola entre dos planchas de hierro calentadas antes en agua hirviendo.

Aceite de nuez moscada (*myristica moschata*). Es concreto como el sebo, amarillo que tira á rojo, y de un olor muy agradable, que debe á un aceite vólatil.

Preparacion. Se machacan las nueces en un mortero de hierro, se reducen á masa con un poco de agua hirviendo, y se prensan entre dos planchas calientes en agua hirviendo.

Tambien se preparan otros varios aceites grasos, de los que solo indicaremos aqui los nombres, porque se emplean rara vez; como son los aceites de anacardo, de las chufas (*arachis*), de miagro, de laurel, de mostaza, de ricino (*palma christi*), de sesamo &c.

Aceites esenciales considerados con relacion á la medicina. Estos aceites se pueden administrar siempre que estan indicados los sudoríficos, los tónicos y los estimulantes: los de añil, de hinojo, de espliego, de romero, de menta piperita, de poleo, de canela, de clavo, de terebentina, de enebro &c., se emplean en la dósis de 4, 6 ó 10 gotas sobre azúcar, ó en forma de pastillas, ó en pociones antiespasmódicas, y constituyen las tisanas sumamente útiles en una multitud de afecciones nerviosas: se emplean con mas particularidad las aguas destiladas de flor de naranjo ó azahar, de rosa, de melisa, de menta piperita, de espliego, de tilo &c. A veces se hacen tomar aceites vólatiles disueltos en alcohol, con el nombre de aguas espirituosas.

La tabla siguiente extraida de la obra de THOMSON, da una idea exacta del color y densidad de los principales aceites volátiles, y de las partes que sirven para prepararlos.

TABLA DE LOS ACEITES VOLATILES.

PLANTAS.	PARTES.	ACEITE.	COLOR.
1 Arthemisia absinthium.	hojas.	de ajenjo. . .	verde.
2 Acorus calamus.	raiz.	caña olorosa.	amarillo.
3 Myrtus pimenta	fruto	pimienta §. (1).	idem.
4 Anethum graveolens . .	semillas. . . .	eneldo	idem.
5 Angelica archangelica.	raiz.	angélica. . . .	
6 Pimpinela anisum . . .	semillas. . . .	anis.	blanco.
7 Illicium anisatum. . . .	idem	anis estrellado.	moreno.
8 Artemisia vulgaris. . . .	hojas	artemisa. . . .	
9 Citrus aurantium. . . .	corteza del fruto	bergamota. . .	amarillo.
10 Melaleuca leucodendra.	hojas.		verde.
11 Eugenia caryophilata. .	cápsulas. . . .	mirto §. . . .	amarillo.
12 Carum carvi.	semillas. . . .	alcarabea. . .	idem.
13 Amomum cardamomum	idem.	amomo. . . .	idem.
14 Carlina acaulis.	raices.		blanco.
15 Scandix cerefolium. . .	hojas.	perifollo. . .	amarillo de azufre.
16 Matricaria chamomilla.	pétalos. . . .	camomila. . .	azul.
17 Laurus cinnamomum. .	corteza. . . .	canela §. . . .	amarillo.
18 Citrus médica.	corteza del fruto. . . .	limon.	idem.
19 Cochlearia officinalis. .	hojas.	coclearia. . . .	idem.
20 Copaifera officinalis. . .	extracto. . . .	copaiba. . . .	blanco.
21 Coriandrum sativum. .	semillas. . . .	coriandro. . . .	idem.
22 Crocus sativus.	pistilos.	azafran §. . . .	amarillo.
23 Piper cubeba.	semillas. . . .	cubeba.	idem.
24 Laurus culilaban. . . .	corteza.	laurel culilaban.	amarillo moreno.
25 Cuminum cyminum. . .	semillas. . . .	cominos. . . .	amarillo.
26 Inula helenium.	raices.	enula campana	blanco.
27 Anethum fœniculum. .	semillas. . . .	hinojo.	idem.
28 Croton eleutheria. . . .	corteza. . . .	cascarilla. . .	amarillo.
29 Maranta galanga. . . .	raiz.	galanga.	idem.
30 Hyssopus officinalis. .	hojas.	hisopo. . . .	idem.
31 Juniperus communis. .	semillas. . . .	enebro.	verde.

(1) *Los aceites que llevan esta señal §. son mas pesados que el agua.*

Sigue la Tabla *de los aceitès volátiles.*

PLANTAS.	PARTES.	ACEITE.	COLOR.
32 Lavandula spica.	flores.	espliego.	amarillo.
33 Laurus nobilis.	bayas.	laurel.	moreno.
34 Prunus laurocerasus.	hojas.	laurel cerezo §.	
35 Livisticum ligusticum.	raices.	apio montano.	amarillo.
36 Myristica moschata.	semillas. (1).	moscada.	idem.
37 Origanum majorana.	hojas.	mejorana.	idem.
38 Pistacia lentiscus.	resina.	lentisco.	idem.
39 Matricaria parthenium.	planta.	matricaria.	azul.
40 Melissa officinalis.	hojas.	melisa.	blanco.
41 Mentha crispa.	idem.	menta rizada.	idem.
42 Mentha piperitis.	idem.	menta piperita	amarillo.
43 Achillea millefolium.	flores.	mil en rama.	azul y verde.
44 Citrus aurantium.	pétalos.	azahar.	naranjado.
45 Origanum creticum.	flores.	díctamo.	moreno.
46 Apium petroselinum.	raices.	apio.	amarillo
47 Pinus silvestris et abies.	madera y resina.	terebentina.	sin color.
48 Piper nigrum.	semillas.	pimienta negr.	amarillo.
49 Rosmarinus officinalis.	planta.	romero.	sin color.
50 Mentha pulegium.	flores.	poleo.	amarillo.
51 Genista canariensis	raiz.	retama.	idem.
52 Rosa centifolia.	pétalos.	rosa.	sin color.
53 Ruta graveolens.	hojas.	ruda.	amarillo.
54 Juniperus, sabina.	idem.	sabina.	idem.
55 Salvia officinalis.	idem.	salvia.	verde.
56 Santalum album.	madera.	sándolo blanco §.	amarillo.
57 Laurus sassafras.	raices.	sasafras.	idem.
58 Satureia hortensis.	hojas.	agedrea.	idem.
59 Thymus serpillum.	hojas y flores.	tomillo.	idem.
60 Valeriana officinalis.	raices.	valeriana.	verde.
61 Kaempferia rotunda.	idem.	cedoaria.	azul verdoso
62 Amomum zinziber.	idem.	gengibre.	amarillo.
63 Adropogon Schœnanthum.	. . . . . .	cantueso.	moreno.

(1) *Tambien dan aceite fijo.*

Preparacion. De los aceites esenciales y de las aguas aromáticas. Los aceites esenciales que no son en extremo fugaces, se extraen todos del modo siguiente: se mete en la cucúrbita del alambique la parte de la planta que contiene el aceite, se le echa agua y se calienta; el agua y el aceite esencial se volatilizan, y van á condensarse á un recipiente de una forma particular (V. estampa 1ª, fig. 2ª), conocido con el nombre de *recipiente florentino.* Luego que llega el agua al nivel B C, sale por el pico D E, y el aceite queda sobre B C. Cuando se acaba la operacion y pasa el agua sin olor, se separa el aceite del agua echando el producto en un embudo, cuya salida se tapa con el dedo: el aceite sube á la superficie, entonces se aparta un poco el dedo para dejar salir el agua que sale primero; esta contiene una porcion de aceite en disolucion, y se llama agua *aromática.* Si se trata solo de obtener el aceite esencial, y por otra parte contiene poco la planta de que se ha de sacar, se ha de usar en lugar del agua simple, del agua aromática saturada del aceite que se quiere extraer.

Los aceites esenciales que son en extremo fugaces como el de jazmin, azucena y violeta, se extraen del modo siguiente: se empapa en aceite de olivas un paño de lana blanco, sobre el que se pone una cama de flores aromáticas recien cogidas; se cubre esta cama con otro paño igual empapado en aceite, asi sucesivamente se van poniendo camas de flores y paños, hasta que se llene la caja de hoja de lata que las contiene. El aceite de olivas se apodera del aceite esencial de las flores; y cuando á las 24 horas estan estas apuradas, se ponen otras y se renuevan hasta que el aceite fijo esté saturado de aceite volátil: entonces se exprimen los pedazos de paño en alcohol, que se apodera del aceite esencial; se destila este líquido en baño maría, y se obtienen en el recipiente el alcohol saturado de aceite aromático, de jazmin, de azucena, de violeta &c., y se llama *esencia.*

DE LOS JABONES.

880. Hemos dicho que el *elaino*, el *stearino* y el *cetino* se descomponen con la potasa cáustica, y se trasforman en una materia *jabonosa*, que es un verdadero compuesto de margarato, oleato ó de delfinato de potasa: tambien dijimos que los *cuer-*

pos grasos, compuestos de elaino y de stearino, se conducen de la misma manera cuando se opera sobre ellos con los álcalis, que se forma ácido margárico, ácido oléico y un principio dulce, y que resultan dos materias, la una jabonosa y la otra soluble. La combinacion de los ácidos formados con el álcali empleado, constituye los *jabones*, que por consiguiente se deben asimilar á las sales; y en en efecto, CHEVREUL tiene probado, está sujeta su composion á proporciones determinadas. Los jabones, que se obtienen con la grasa depuerco, de carnero, de buey, de hombre, de yaguar, de ganso, y de manteca de vacas, se componen de margarato y de oleato; los que resultan de la accion del aceite del *delfínico globicesp*, estan formados de delfinito; finalmente, los que dan los aceites fijos se componen de oleato, y de otra sal cuyo ácido es mas fundible que el ácido margárico. Estos jabones son solubles ó insolubles en el agua, segun la naturaleza de la base que sirve para formarlos; los de potasa, de sosa y de amoniaco estan en el primer caso; los de barita, de stronciana, de cal &c., son insolubles.

881. *Jabones de base de potasa.* (Jabones blandos) formados con la grasa de puerco, de carnero, de hombre, de buey, de yaguar, de ganso. Tienen mayor tendencia á cristalizar en agujas que los cuerpos grasos que los componen. Son menos fundibles que las grasas de que provienen; asi es que el que se hace con grasa de hombre no se funde sino sobre 35^{o} (centíg.); los que se preparan con grasa de carnero ó de buey no se funden sino sobre 48^{o}; el que se forma con grasa de yaguar es sólido á 36^{o}. El alcohol hirviendo, de una densidad de 0,821, los disuelve en todas proporciones; lo mismo hacen los *éteres* (PELLETIER). Cuando se deslíen en agua estos jabones, que se pueden considerar como compuestos de un jabon de margarato de potasa, y de otro de oleato de potasa, una parte del margarato se descompone en sobre-margarato de potasa (materia nacarada) que se precipita, y en potasa que queda en disolucion. Esta descomposicion se verifica en virtud de la insolubilidad de la materia nacarada, y de la afinidad de la potasa con el agua; por eso se produce mejor cuando se opera á una temperatura baja, que facilita la precipitacion de la materia nacarada. Si se filtra la disolucion y se satura el exceso de álcali

con ácido tartárico, se precipita un cuerpo graso en copos, compuesto de mucho ácido oléico y de un poco de ácido margárico: este precipitado se puede trasformar en oleato y en margarato por medio de la potasa y del agua. Teniendo presente la descomposicion del margarato de potasa operada por el agua, se explica por qué los jabones preparados con esta especie de grasas, quitan la materia grasa que empuerca las telas pues quedando aislado el álcali á consecuencia de esta descomposicion, se combina con la materia grasa.

Los jabones de potasa y de grasa de que hablamos se disuelven perfectamente en las aguas de potasa y de sosa. Sirven para los usos del tocador. Los que se llaman *jabones de tocador* se preparan con potasa, manteca de puerco y un aceite aromático. Los jabones verdes hechos con potasa y aceite de granas, se pueden hacer mas verdes con el añil; sirven á veces para hacer jabones duros ó de base de sosa, para lo cual basta mezclarlos con hidro-clorato de sosa, disuelto (sal comun), el ácido hidro-clórico pasa á la potasa del jabon, y los ácidos de este se unen con la sosa para formar jabon de sosa, que se separa de la legía. Se sigue este método en todos los paises en que la sosa es mas cara que la potasa.

882. *Jabones de base de sosa* (jabones duros). La sosa se conduce con los cuerpos grasos como la potasa; luego son análogos los jabones que forman estas dos sustancias. Los jabones de sosa son sólidos, duros, sin color ó de color, mas pesados que el agua, de sabor ligeramente alcalino, menos cáustico que el de los jabones de base de potasa. Puestos á la accion del calórico, se funden, se esponjan y se descomponen como las demas sustancias vegetales. Expuestos al aire se secan, y mas cuando el aire se renueva de continuo: se disuelven muy bien en el agua hirviendo; pero si se deja enfriar el líquido, sobre todo cuando se emplea mucha agua, se depone sobre margarato de sosa en forma de una jalea semitrasparente, que al secarse se reduce á películas blanco amarillentas, en lo demas se comporta el agua con estos jabones como con los de potasa, excepto que no se descompone tan fácilmente (V. §. 881). El agua fria disuelve tambien los jabones de sosa, aunque no tanto como la que está hirviendo. La solucion se descompone in-

mediatamente, 1º con los ácidos que se apoderan de la sosa, y precipitan los ácidos margárico y oléico en forma de emulsion: 2º con todas las sales solubles que no sean de base de potasa, de sosa y de amoniaco: en este caso el ácido de la sal se une á la sosa del jabon con la que forma una sal soluble, mientras que los ácidos oléico y margárico se combinan con el óxido de la sal, y dan orígen á un margarato y un oleato insolubles; hecho que explica por qué las aguas de pozo cargadas de sulfato de cal no pueden disolver el jabon; pues se descompone el sulfato y se precipita margarato y oleato de cal. El alcohol, ayudado en particular del calor, disuelve perfectamente los jabones de base de sosa: si se deja enfriar el líquido, se depone una masa amarilla trasparente, que no se pone opaca al enfriarse. Estos jabones son solubles en todos los eteres (PELLETIER): gozan como los de potasa, de la propiedad de disolver la grasa que empuerca las telas.

Se usa en la medicina con el nombre de *jabon medicinal*, de un jabon blanco hecho con aceite de olivas ó almendras dulces y sosa, en vasijas no metálicas, y se ha de hacer algun tiempo antes para que tenga lugar de tomar la dureza conveniente. Se debe mirar como un poderoso excitante del sistema linfático: los antiguos lo tenian por un excelente fundente de la linfa y de la bílis. Sirve con buen efecto contra los cálculos biliares, las obstrucciones esenciales ó consiguientes del bazo y otras vísceras del bajo vientre, contra el infarto de las glándulas mesentéricas, los tumores escrofulosos grasientos ó lácteos: sirve con buen efecto en algunas ictericias sin calentura, en algunos catarros crónicos de la vejiga, en el asma pituitosa, gotosa, en las gotas antiguas con tofos, en las disenterias mucosas, en ciertas debilidades de estómago, de los intestinos &c. Se proclama sin razon como un excelente lithontríptico. Se da en la dósis de 4 á 6 granos al dia, y se va aumentando hasta hacer tomar dos ó tres escrúpulos: regularmente se toma en forma sólida. Unido con el regaliz, la harina de linaza, y algunas gomo-resinas como el *assa-fœtida*, el opoponax, el sagapenum, el aloes &c., constituyen las *píldoras de jabon* compuestas. El agua de jabon se emplea con el mayor efecto como neutralizante en los casos de envenenamiento con los ácidos; y en efecto hemos visto que estos los descomponen.

Tambien se usa del jabon en lo exterior en forma de locion, de cataplasma, de emplasto, ó disuelto en aguardiente para favorecer la resolucion de ciertos tumores edematosos, contra las contusiones &c. El *jabon de Starkey ó jabon tartareo*, preparado con sub-carbonato de potasa, y aceite de terebentina, está en el dia enteramente abandonado.

Preparacion. Jabon de base de sosa ó jabon duro. Es como hemos dicho, el resultado de la accion de la sosa sobre un cuerpo graso PELLETIER DARCET y LELIEVRE tienen probado que no todos los cuerpos grasos pueden saponificar igualmente la sosa, y asi los colocan en el órden siguiente: 1º los aceites de olivas y de almendras dulces: 2º el sebo, la grasa, la manteca de vacas, el aceite de caballo: 3º el aceite de colza y el de navina: 4º los aceites de fabuco y de adormideras; bien que es necesario mezclarlos con aceite de olivas ó con grasas para obtener jabones duros: 5º aceites de pescado: 6.º aceite de cañamones: 7º aceite de nueces y de linaza. Estos tres últimos nunca dan sino jabones hechos una masa, grasos y pegajosos. En España, Francia é Italia solo usan del aceite de olivas para saponificar la sosa; pero en Alemania, Inglaterra y Prusia se sirven del sebo y de la grasa. Trataremos del modo de hacer el jabon con el aceite de olivas.

Se echa agua fria sobre una mezcla puesta en un trujal de 500 libras de sub-carbonato de sosa (barrilla) pulverizado, de buena calidad, y de 125 libras de cal *apagada*; 12 horas despues, cuando la cal se haya apoderado del ácido carbónico del sub-carbonato, se deja salir por abajo el líquido, que llaman *primera legía*, que contiene bastante cantidad de sosa, y señala de 20º á 25º en el areómetro. Se echa dos veces agua sobre el residuo, y se sacan *dos legías*, una de las cuales señala de 10º á 15º, y la otra de 4º á 5º en el areómetro: se tienen á mano 600 libras de aceite.

Se echa la legía mas floja en una gran caldera en cuyo fondo hay un tubo de 44 líneas de diámetro llamado *espita*, ó *sangradera*; se le va echando poco á poco cierta cantidad ce aceite, y se calienta la mezcla hasta hacerla hervir: comienza la reaccion y presenta el líquido el aspecto de una orchata; se le va añadiendo sucesivamente legía débil y aceite, y se procede de manera que la mezcla esté siempre bien in-

corporada, de suerte que no haya legía en el fondo de la caldera ni aceite en la superficie del líquido. En este momento tiene el jabon exceso de aceite; se le añade poco á poco legía fuerte, y se advierte cuando se forma completamente el jabon, que este se separa del líquido y se presenta en la superficie. Entonces se suspende el fuego, se deja salir por la *espita*, que en algunas fábricas llaman *pitorro*, todo el líquido que no conteniendo ya sosa cáustica, no es á propósito para hacer jabon. Para asegurarse de que el aceite está saturado de sosa, se echa en la caldera en que está el jabon nueva cantidad de legía cáustica, y se hace hervir de nuevo hasta que el peso específico de la legía sea de 1,150 á 1,200.

El jabon que resulta de estas operaciones es azul subido negruzco y contiene $\frac{16}{100}$ de agua; su color procede de un compuesto de alumina, de óxido de hierro, de ácido hidro-sulfúrico, de ácido oléico y de ácido margárico (1). Se puede mirar como un compuesto de dos jabones, el uno blanco, y el otro alumino-ferruginoso negruzco.

Preparacion. Del jabon blanco. Se deslíe poco á poco en legías flojas la masa jabonosa obtenida, se calienta suavemente y se cubre la caldera; poco tarda en precipitarse el jabon alumino-ferruginoso negruzco, porque es insoluble á esta temperatura en las legías de que hablamos; se separa entonces la masa del jabon blanco, y se vierte en los *puestos* en que se enfria y consolida; se corta en ladrillos y entra asi en el comercio con el nombre de jabon blanco. Cien partes contienen 4,6 de sosa y 45,2 de agua: sirve para usos delicados.

Preparacion. Del jabon jaspeado. Acabamos de ver que la masa jabonosa azul negruzca no contiene mas que $\frac{16}{100}$ de agua, y que encierra ademas del jabon blanco un jabon negruzco; para trasformarla en el jabon jaspeado se le añade una cantidad de agua ligeramente alcalina, la suficiente para que el jabon de color se separe del que es blanco, y se reuna en vetas ma-

(1) Como la sosa que se emplea en Francia está preparada en hornos arcillosos contiene alumina, y ademas hierro oxidado y sulfuro de sosa; puesto este en el agua cuando se hace la legía, pasa al estado de hidro-sulfato sulfurado, y el ácido hidro-sulfúrico que contiene se desprende en el momento en que se hace la incorporacion ó empaste.

yores ó menores que imiten un jaspeado azul aplicado á una masa blanca. Es claro que si se echase demasiada legía faltaria la operacion, porque se precipitaria todo el jabon negruzco. El jabon jaspeado contiene en 100 partes, 6 de sosa y 30 de agua; de lo que se sigue que bajo el mismo peso contiene mas jabon que el que es blanco.

Los jabones de sosa que se hacen con sebo, manteca de puerco, de vacas, aceite de almendras dulces, de *ricino*, de avellanas &c., se preparan del mismo modo.

Collin publicó en 1816 observaciones importantes relativas á la fabricacion del jabon duro en que dice, 1º el jabon no se puede formar sin agua: 2º el aceite privado de mucílago da jabones de inferior calidad á los que da el aceite comun: en general el aceite que no se ha sometido á la accion de algun cuerpo ponderable da el mejor jabon: 3º todos los aceites pueden dar jabones sólidos y bastante duros para poder *jabonar con ellos á mano*: 4º la parte sólida del aceite que Braconnot llama *sebo*, parece que forma jabones de mejor calidad que el aceite entero: 5º la corta cantidad de agua de cal que contiene la legía prepara la saponificacion de los aceites que parece tienen poca accion sobre la potasa ó la sosa: 6º la sal comun de que se usa en la fabricacion del jabon tiene por objeto sustituir sosa en lugar de la corta cantidad de potasa que contienen las sosas del comercio, y endurecer el jabon: 7º el exceso de álcali disminuye la blancura del jabon, le da mal olor y lo hace menos duro.

883. *Jabones de potasa* (jabones blandos). El jabon verde se hace con aceite de semillas, y se procede como hemos dicho hablando de los jabones de sosa. Cuando se ha echado todo el aceite en la caldera, y tiene el jabon un color blanco deslucido y opaco, se disminuye el fuego, se agita de continuo la masa con grandes espátulas, y se añade legía mas cáustica que la que ha servido antes. El jabon toma trasparencia, se pone mas consistente, y se puede echar en toneles. Suele contener en 100 partes 9,5 de potasa y 46,5 de agua; tiene exceso de álcali. El *jabon de tocador* se prepara del mismo modo, á excepcion de que se ponen grasas en lugar de aceites de semillas.

884. *Jabon duro hecho con potasa y sal comun.* En los paises en que escasea la sosa ó no la hay se obtiene jabon duro

descomponiendo jabon de potasa con hidro-clorato de sosa (sal comun) disuelto en agua; inmediatamente que se mezclan estos dos cuerpos se combina el ácido hidro-clórico con la potasa del jabon blando, mientras que los ácidos oléico &c., de este se unen á la sosa para formar jabon duro; se le separa de la legía, y se convierte en jabon blanco ó en jabon jaspeado por los métodos ya explicados.

885. *Jabones de base de amoniaco.* Estos jabones son muy poco conocidos: el *linimento volátil*, de que hemos hablado, se forma con esta base y con aceite de almendras dulces. El *agua de Luce* es el resultado de la accion del amoniaco puro y cáustico sobre el aceite empireumático de sucino rectificado; se favorece la disolucion con el jabon blanco y alcohol rectificado. Se emplea con buen efecto, como estimulante, en la apoplegía, los letargos, el síncope &c. Sirve en fricciones contra las quemaduras recientes. Boullay llegó á formar al cabo de algun tiempo un jabon amoniacal sólido, haciendo pasar gas amoniaco por aceite ó grasa; en su opinion es mejor la grasa para operar esta combinacion.

886. *Jabones insolubles.* Cuando se hace hervir barita, stronciana ó cal hidratadas, el óxido de zinc ó el protóxido de plomo, con un cuerpo graso de stearino y de elaino, se obtienen jabones insolubles, compuesto de una de estas bases y de ácido margárico y oléico: no sucede lo mismo con la magnesia, la alúmina y el per-óxido de cobre, pues sujetando estos óxidos á la misma operacion no saponifican la grasa; bien que se pueden obtener de estos óxidos, echando en una disolucion salina magnesia, alumina y cobre, un jabon soluble de potasa ó de sosa. Los jabones insolubles se han estudiado muy poco, y no son de utilidad alguna.

DE LA CERA.

Son tantas las relaciones de la cera con los aceites grasos concretos, que algunos químicos miran como idénticas estas sustancias. La cera se halla, 1º en la fécula verde de varias plantas, particularmente de la col: 2º en el polen de todas las flores: 3º en la piel de las ciruelas, y de otras muchas frutas, (Proust): 4º en el barniz que cubre la superficie superior de

las hojas de muchos árboles, de las que compone la mayor parte: 5º en la superficie de las bayas del *myrica cerifera*, arbusto de la Luisiana, y de algunos otros parajes de la América septentrional; se halla tambien en el *myrica angustifolia, latifolia y cordifolia*. Segun HATCHETT, contiene la *laca* una sustancia análoga á la cera del *myrica* (mirto). El *pela* de los chinos no es al parecer otra cosa sino cera que sacan de un insecto. El *galo*, el *ceroxylon*, la candela ó candeda macho del abedul, del aliso, del chopo, del fresno, dan tambien mas ó menos; finalmente las abejas dan una gran cantidad de cera, que ellas mismas preparan, segun HUBERT, siendo el resultado de una elaboracion vital; como que despues de haber alimentado por mucho tiempo abejas con azúcar y miel, observó este naturalista que dieron mucha cera.

887. *Cera de abejas*. Vamos á describir particularmente esta variedad, porque es mas conocida que las otras, y porque parece que las propiedades de las diferentes especies de ceras que acabamos de nombrar se diferencian bastante entre sí, para que no se puedan describir de un modo general. La cera de las abejas es sólida, no tiene color ni sabor, ni casi olor: su peso específico varía desde 0,8203, hasta 0,9662 (BOSTOCK). El olor de la cera de las abejas recien sacada, procede de las sustancias extrañas que tiene mezcladas; pues lo pierde exponiéndola al aire por algun tiempo para blanquearla; singularmente cuando se pone como en cintas delgadas para aumentar su superficie.

A 68° (centíg.) se funde la cera en un fluido trasparente que vuelve á tomar al enfriarse la forma concreta. Si la temperatura es bastante alta, se evapora, hierve y se descompone al modo de los aceites, si el calor es todavía mas fuerte y tiene la cera el contacto del aire, absorve el oxígeno, y produce una hermosa llama. El *cloro y el aire húmedo* no ejercen accion alguna sobre la cera blanca; pero si tiene color, se lo quitan destruyendo la materia colorante (V. *Accion del cloro sobre las materias colorantes*). Es insoluble en el agua; no la disuelve el alcohol, ni el éter en frio, pero sí el calor, aunque con dificultad. Los aceites fijos la disuelven en caliente, y dan una materia mas ó menos consistente, conocida con el nombre de *cerato*. Tambien se disuelve mediante el calor en los aceites volá-

tiles, particularmente en el aceite esencial de terebentina. La potasa y la sosa la trasforman en jabon. Se forma, segun GAY-LUSSAC y THENARD, de

Carbono.	81,784.
Hidrógeno.	12,672.
Oxígeno.	5,544.

Segun BERARD la cera contiene 1000 partes de vapor de carbono, 917 de hidrógeno y 25 de oxígeno en volúmen.

Sirve para hacer velas, las piezas anatómicas artificiales y el cerato; se emplea para inyectar los vasos de un cadáver.

Preparacion. Despues de separar la miel de los panales comprimiéndolos, se ponen en sacos, que se meten en calderas de agua hirviendo; se funde la cera, se separa de la hueva, sube á la superficie del agua y se fija al enfriarse esta. Si se la quiere quitar el color amarillo, se corta en virutas muy delgadas, que se exponen al rocío, ó que se ponen en contacto con el cloro.

888. *De la cerina.* Analizando CHEVREUL el corcho, halló un principio particular que llamó *cerino*, porque se acerca mucho á la cera; aunque se diferencia en que es menos fundible, mas denso, y mas soluble en el alcohol.

DE LAS RESINAS.

889. Las resinas son sustancias sólidas, secas, mas ó menos frágiles, sin olor, trasparentes en cierto grado, de color amarillo, ó que tira á amarillo, insípidas, ó de un sabor acre y caliente, y mas pesadas que el agua.

890. Cuando se calientan, se funden y no tardan en descomponerse; si se hace el experimento en vasijas tapadas, se obtiene mucho gas hidrógeno carbonado, aceite y algo de carbon: si se opera al contacto del aire, se produce gran cantidad de humo negro, y una hermosa llama amarilla. Ni el *aire* ni el *agua* les causan alteracion alguna: el agua no disuelve ni un átomo. El *alcohol y el éter* las disuelven casi del todo, particularmente al calor; la disolucion alcohólica filtrada es trasparente; añadiéndole agua, se pone lechosa, deja precipitar la

resina en polvo blanco: si se echa en la disolucion una sal perteneciente á las cuatro últimas clases, se obtiene un precipitado compuesto de resina y de óxido metálico insoluble en el agua, muy poco soluble en el alcohol, y que pueden descomponer la mayor parte de los ácidos que obran apoderándose del óxido.

891. Los *aceites fijos*, y sobre todo los *secantes*, disuelven tambien un gran número de resinas, y lo mismo hace el aceite esencial de terebentina. La *potasa y la sosa* líquidas operan esta disolucion con facilidad, segun lo probó HATCHETT; la solucion amarilla clara tiene las mismas propiedades que el jabon, y deja precipitar la resina en copos amarillos, añadiéndole un ácido. Estos hechos explican por que los fabricantes de jabon suelen añadir á sus cochas *pez resina*.

892. La accion de los ácidos sobre las resinas dió á HATCHETT resultados curiosos. El ácido sulfúrico concentrado disuelve muy pronto, y en frio cualquiera resina que esté en polvo fino: esta solucion es trasparente, viscosa y de color moreno amarillo: añadiéndole agua, deja precipitar la resina casi sin alteracion: si se hace calentar sobre baño de arena, se descompone, sube de color, y se obtiene carbon, gas ácido sulfuroso, y los demas productos que resultan de la accion del ácido sulfúrico concentrado sobre las materias vegetales (V. §. 845). Si en lugar de calentar asi la solucion hasta que se descomponga del todo, se suspende el calor un poco antes que haya tomado el color negro, y se mezcla con agua, se obtiene un precipitado, que con el alcohol se disuelve en parte; calentando la disolucion alcohólica se desprende el espíritu de vino; y el residuo, en parte soluble, y en parte insoluble en el agua, da con este líquido una disolucion que tiene todas las propiedades del *curtiente* artificial.

893. El ácido *nítrico*, que se pone en digestion mucho tiempo con las resinas, las descompone y opera la disolucion del producto formado, á esta disolucion no la precipita el agua; cuando se hace evaporar da una masa viscosa, amarilla subida, soluble en el agua y en el alcohol, que basta calentar con nueva cantidad de ácido nítrico para trasformarla en *curtiente* artificial: no se forma ácido oxálico. Los ácidos *hidro-clórico y acético* disuelven tambien las resinas aunque con

mas lentitud que el ácido sulfúrico: el agua precipita de estas disoluciones las resinas que no han padecido alteracion. HATCHETT propone el último de estos ácidos para separar estas sustancias de algunas otras materias insolubles en el ácido acético. Hablaremos de los usos de las resinas al paso que las demos á conocer.

Resina anime. Destila de un árbol de la América septentrional, conocido con el nombre de *hymœnea courbaril* (algarrobo). Es amarilla, algo semejante al copal, del que se puede distinguir fácilmente por la facilidad con que esta se disuelve en el alcohol; se suele emplear en la composicion de los barnices.

Bálsamo de copaiba. Destila de las incisiones que se hacen al tronco del *copaifera officinalis*, árbol de la América meridional y de las Indias occidentales. Cuando es reciente tiene consistencia oleosa, pero poco á poco se va poniendo tan espeso como la miel; es trasparente amarillento, de olor fuerte, y de sabor picante y amargo; su peso específico es de 0,950. Se usa mucho como astringente en los últimos periodos de los corrimientos venéreos: se hace tomar interiormente desde 20 á 30 gotas hasta una dracma, disuelto en un poco de alcohol y mezclado despues con agua; ó bien se tritura con mucílago para faciltar su disolucion en el agua, que se puede tomar interiormente, pero que se usa con mas frecuencia en inyecciones.

Bálsamo de la Meca, de Judea. Destila del *amyris gileadensis ú opobalsamun*, árbol que crece en la Arabia, y en particular cerca de la Meca. Se dice que cuando está reciente es turbio y blanquecino; es de olor fuerte, aromático, y de sabor acre, amargo y astringente. Si se guarda mucho tiempo se aclara, y se pone verde y despues amarillo. Tiene la consistencia de la terebentina: es muy raro en Europa, y asi se usa poco.

Resina copal. La da el *rhus copallinum*, árbol que vegeta en la América septentrional; es blanca, algo morena, á veces perfectamente trasparente; su peso específico es, segun BRISSON de 1,045 á 1,139; exhala un olor ligero cuando se frota, y se distingue de las demas resinas en la dificultad con que la disuelven el alcohol, el aceite esencial de terebentina y los aceites fijos; y aun es necesario, para llegar á disolverla, to-

mar precauciones que indicaremos al tratar de la preparacion de los barnices en que entra.

Resina elemí. Sale de las incisiones de la corteza del *amyris elemifera*, árbol que vegeta en el Canadá, en la América meridional y en el Asia. Se halla en el comercio en panes redondos envueltos en hojas de iris, de palmera, ó de caña; es amarilla pálida, semitrasparente, de sabor amargo y de olor fuerte, semejante al del hinojo ó al de las yemas del chopo, y que se debilita poco á poco: su peso específico es de 1,018. Entra en la composicion de los ungüentos *martiatum*, *de styrax y de arcæus*, y en otros diferentes emplastos. En otro tiempo se daba interiormente para curar los corrimientos pasivos, y se usaba en forma de linimento en ciertos dolores reumáticos.

Goma laca. Se conocen en el comercio tres variedades de esta resina, 1º *laca en barras*, que se halla en forma de costra en las ramitas de varios árboles de las Indias orientales, donde la depone el insecto *coccus lacca*; es de color rojo subido, que comunica al agua: 2º *laca en granos*, que parece ser la anterior sobre la que se ha operado con agua hirviendo; es morena: 3º *laca en escamas*, que se obtiene haciendo fundir la laca en barras y poniéndola en hojas delgadas: tambien morena. La primera contiene mucha mas materia colorante y menos resina que las otras. Tambien contiene el ácido de que hablamos §. 828: la última es la menos rica en color. Todas tres son frágiles, trasparentes, sin olor y de un sabor astringente y amargo. Fundida con terebentina y bermellon (cinabrio pulverizado), da la laca, el lacre rojo, y negro cuando se ponen polvos negros de marfil en lugar de cinabrio. La laca sirve tambien en los tintes y para la preparacion de los barnices. La administraban en otro tiempo los médicos en la dósis de media dracma en alcohol como tónico y astringente; en el dia se hace entrar en algunos gargarismos antiescorbúticos, y en la composicion de los polvos propios para fortalecer las encías; tambien se emplea á veces para limpiar y purificar las llagas.

Almáciga (*mastic*). Se saca por incision del *pistachia lentiscus*, árbol que crece en Levante, y en particular en la isla de Chio. Está en lágrimas ó granos amarillentos, semitraspa-

rentes, cuyo sabor no es desagradable. Cuando se calienta se funde y exhala un olor suave; se reblandece en la boca, y causa salivacion, lo que la ha hecho poner en la clase de los masticatorios. Sirve á veces para llenar las cavidades de las muelas cariadas, y la usan los turcos para fortificar las encías y corregir el mal olor del aliento. Sirve para preparar barnices, pero no es del todo soluble en el alcohol.

Sandaraca (grasilla). Esta resina la destila el *thuya articulata*, especie de conífero que vegeta en Berbería: está como la precedente en laminitas redondas, blanco amarillentas, inodoras, pero se puede distinguir fácilmente, en que es muy frágil, aunque se meta en la boca, en su mayor trasparencia, y en su entera solubilidad en el alcohol. Entra en la composicion de algunos barnices; se emplea para impedir que se cale el papel.

Sangre de drago. Se obtiene por incision del *pterocarpus draco*, árbol de la familia de las leguminosas, que crece en Santa Fe de Bogotá, en las Indias orientales &c.; el *dracœna draco* la da tambien. Está en masas de poco bulto, secas, frágiles, duras, opacas, de forma oval, de color rojo que tira á negro, y que dan, triturándolas, un polvo de color rojo de sangre, sin olor é insípido. La miran algunos prácticos como un excelente astringente, muy útil en los flujos ó despeños inveterados serosos y sanguinos, y en las hemorragias pasivas del útero: hay con todo eso muchos casos de este género en que su uso no ha tenido ningun buen efecto. Se da, 1º en polvo, en la dósis de 8, 10 ó 12 granos al dia: 2º en píldoras unida al alumbre, y á unos polvos stípticos: 3º disuelta en alcohol y dilatada en un vehículo &c. Se emplea tambien en la preparacion de los barnices.

Teberentina (trementina). Se conocen algunas variedades de esta resina, 1º la teberentina de Chio, que se extrae del *terebinthus pistacia* L., árbol de la familia de los coníferos, que crece principalmente en la isla de Chio; está en forma de un jugo de consistencia glutinosa, á veces trasparente y de color amarillo subido: 2º la teberentina de Venecia, que produce el *pinus larix* L., es blanca con un viso amarillo, diafana, pegajosa, de olor muy penetrante, y de sabor acre y amargo: 3º la terebentina en *bruto* y el *galipodio* que se extrae por in-

cision del *pinus silvestris*, del *pinus maritima* &c. Se da principalmente el nombre de *terebentina en bruto* á la porcion que se recoge en una reducida cavidad que se hace en tierra junto al tronco del pino ó pinavete, mientras que llaman *galipodio* las partes que se fijan en la superficie de las incisiones. El *galipodio* que llaman tambien *resina blanca* (barras), fundido y agitado en el agua, suelta las materias extrañas, y cuando se decanta y filtra por entre paja, constituye la *pez amarilla*, ó la *pez* de Borgoña, ó la resina amarilla. Esta variedad de teberentina, asi purificada, da descomponiéndola por medio de la destilacion aceite *esencial de teberentina*, y deja un residuo llamado *colofonia* ó brea seca, que es sólida, parda y frágil.

La terebentina de Chio y de Venecia se emplea con frecuencia en la medicina como tónico: se da, 1º en inyecciones para curar las gonórreas sifilíticas antiguas, las flores blancas, las ulceraciones de las vias urinarias &c.; se comienza por disolverla en una yema de huevo, y despues se dilata en agua: 2º en lavativas en los cólicos nerviosos, las diarreas y las desinterias antiguas; se junta con una, dos ó tres dracmas de teberentina disuelta en una yema de huevo, y con una dracma ó dos de triaca, que se mezcla con la cantidad de agua que compone la base de la lavativa. La terebentina se emplea á veces con buen efecto para corregir la fetidez de algunos senos fistulosos, para apresurar la cicatrizacion de úlceras inveteradas &c.

El *aceite esencial de teberentina* se mira en general como un excelente diurético. Se hace uso frecuente de él en la hidropesía, dando regularmente una ó dos cucharadas de boca de una mezcla hecha con una dracma de este aceite y media onza de miel. El famoso remedio de DURANDO, que tantas veces ha surtido excelentes efectos en los cólicos hepáticos, procedentes de cálculos biliares, no es mas que una mezcla de tres partes de éter sulfúrico y de dos partes de este aceite; se dan dos escrúpulos todas las mañanas.

Preparacion. Las resinas de que hemos hablado fluyen espontáneamente de los árboles que las contienen, ó se obtienen por incision; se ponen á la accion del calor para separarlas del aceite que pueden contener.

Pez negra. Se mete en hornos la materia resinosa que queda sobre los filtros de paja cuando se purifica la teberentina y el galipodio (resina blanca, teberentina en bruto, pez amarilla); se pone fuego por la parte superior para liquidar la resina y hacerla bajar al suelo del horno, de donde pasa á una tina mediada de agua, y puesta á cierta distancia; luego se hace cocer en una caldera de hierro fundido para darle consistencia y ennegrecerla, y se cuela en moldes de tierra negra.

Alquitran. Cuando el pino no puede dar ya terebentina, sirve para sacar alquitran, para lo cual se parte en pequeños pedazos su madera seca, y se ponen en un horno que tiene la forma de un cono inverso, cuyo suelo esté enladrillado, y muy luego se ve caer al mismo suelo que está en declive la parte resinosa fluida y en particular carbonizada, ó el alquitran que pasa á un depósito colocado á cierta distancia.

Brea grasa. Se prepara cociendo en una caldera de hierro fundido partes iguales de brea seca ó *colofonia*, de alquitran y de pez negra. Si se echa mas brea seca, se saca *pez bastarda*

Polvos de imprenta (negro de humo). Se calientan en una caldera los residuos del alquitran y de la resina, las cortezas de pino &c.; se funde la parte resinosa, se descompone y hace un humo que pasa por un tubo inclinado que va á dar á una pieza en cuyas paredes se condensa en parte, pero la mayor cantidad se condensa dentro de un cono de chapa de hierro suspendido en la parte superior de la pieza, y cuya base está extendida con un cerco ó aro. Acabada la operacion se baja el cono y se recoge el *negro de humo* ó polvos de imprenta.

DEL ALCANFOR.

El alcanfor se halla en el *laurus camphora* (árbol muy comun en la China y el Japon), y en otras varias especies del mismo género, en un gran número de plantas de la familia de las labiadas y en algunas ombelíferas. Hay en Sumatra y en Borneo un vegetal que da mucha cantidad de alcanfor, y que segun CORREA DE SERRA, tiene mucha relacion con la *shorea robusta* de ROXBURGH: los naturales lo llaman *kapurbarros.*

894. El alcanfor puro es sólido, blanco, semitrasparente, frágil, de un olor particular, fuerte, aromático y desagradable, de sabor amargo, acre y quemante: es graso al tacto, dúctil y granuloso: su peso específico es de 0,9887.

Sujeto á la accion del calórico en vasos tapados se sublima en láminas hexagonales ó en pirámides, y no se funde hasta que el calor pase del que requiere el agua para hervir: la sublimacion del alcanfor se verifica tambien á la temperatura ordinaria, pero es mucho menos notable. Si estando expuesto al aire se pone en contacto con un cuerpo en ignicion, absorve el oxígeno de la atmósfera, se descompone y se inflama sin dejar ningun residuo. Exige 1152 veces su peso de agua fria para disolverse; bien qne se puede mezclar con este líquido mediante un cuerpo mucilaginoso. El alcohol disuelve cerca de $\frac{3}{4}$ de su peso, y asi la solucion alcohólica precita abundantemente con el agua. Los *aceites volátiles y fijos* lo disuelven tambien mucho mejor en caliente que en frio, de suerte que dejan deponer una parte en cristales cuando se han saturado mediante el calor. Los *álcalis* no parece que pueden disolverlo: se disuelve muy bien en el ácido acético. Si se calienta en vasijas tapadas con tres ó cuatro veces su peso de ácido *sulfúrico*, hay descomposicion recíproca, y se obtiene gas ácido sulfuroso, ácido sulfúrico débil, un aceite volátil amarillo de olor alcanforado, y una materia negra que queda en la retorta. Esta materia se disuelve en parte en el agua hirviendo; la porcion insoluble, de color negro, se forma de ácido sulfúrico y de carbon muy hidrogenado; la porcion disuelta es astringente y se compone de ácido sulfúrico y de una materia particular; cuando se satura el ácido con el agua de barita se precipita el ácido sulfúrico, y la materia astringente, que tiene las propiedades del curtiente artificial que descubrió Hatchett, queda en disolucion. (Hatchett y Chevreul).

895. El ácido nítrico disuelve rápidamente el alcanfor: la disolucion se separa en dos porciones; la una mas ligera, amarillenta, tiene el aspecto oleaginoso y lleva el nombre de *aceite de alcanfor*: contiene casi todo el alcanfor y la mayor parte del ácido en un estado de grande concentracion; la otra muy clara solo contiene un poco de alcanfor, una corta

cantidad de ácido y mucha agua. Abandonada esta mezcla á sí misma, da al cabo de cierto tiempo, cristales de alcanfor, y se forma, segun PLANCHE, un poco de ácido canfórico; á lo menos esto fue lo que observó despues de haber tenido guardado catorce años aceite de alcanfor en un frasco tapado. El agua descompone inmediatamente este aceite y separa el alcanfor. Si se levanta la temperatura de la mezcla del alcanfor y el ácido nítrico, se desprende gas nitroso; se descompone el ácido y el alcanfor, y se obtiene ácido canfórico. Algunos otros ácidos tienen la propiedad de disolver el alcanfor.

BROWN es de opinion que el alcanfor extraido del aceite esencial del tomillo (planta de la familia de las labiadas), se diferencia del precedente, pues no se disuelve en los ácidos sulfúrico y nítrico.

El alcanfor se toma interiormente con el mejor efecto como estimulante difusivo, como antiespasmódico y como sudórifico. Se usa contra las fiebres adinámicas y pútridas, en las atáxicas, especialmente cuando la piel está seca; en las flegmasías cutáneas agudas, en que no se hace bien la erupcion, ó es lánguida ó degenera; en las anginas gangrenosas y en todas las gangrenas locales, en algunos dolores reumáticos, ceáticas &c. Suele ser útil en las fiebres intermitentes, en la paralísis y en una multitud de afecciones en que estan indicados los antiespasmódicos. Se ha dado con frecuencia y con buen efecto como *anti-afrodisiaco.* Precave la accion de las cantáridas sobre la vejiga, y la hace cesar cuando ya existe. Se da interiormente desde 18, 20 ó 24 granos, hasta 2, 3 y aun 4 dracmas en las veinte y cuatro horas: las dósis deben variar segun la naturaleza é intension del mal; pero se debe evitar el tomar mucho de una vez, porque obraria como un veneno enérgico, capaz de dar la muerte en muy poco tiempo (V. mi *Taxicologia general*), se suele tomar en una yema de huevo, ó en un mucílago. Se da en lavativas desde media dracma hasta una; introducido por esta via puede todavía obrar como veneno y ocasionar los accidentes mas graves, si es muy fuerte la dósis que se emplea. La solucion del alcanfor en aceite se suele emplear en fricciones sobre la parte interior de los muslos y sobre algunos

otros puntos; tambien se usa del aguardiente alcanforado, y hecho con media onza de alcanfor y dos libras de aguardiente; y finalmente el alcanfor entra en la composicion de algunos linimentos resultivos &c. Su uso exterior requiere muchas menos precauciones que en lo interior, porque enseña la experiencia que en el primer caso obra con mucho menos energía.

Preparacion. 1º Se calientan en grandes cucúrbitas de hierro fracmentos de madera del *laurus camphora* y agua; el alcanfor, arrastrado por el vapor acuoso, se volatiliza y va á condensarse en el interior de los capiteles que son de barro, cubiertos y ensogados con cuerdas de paja de arroz. Esta operacion se hace principalmente en la India de donde viene el alcanfor en bolitas ó masas impuras, que contienen paja, fracmentos de leña &c. Se refina en Holanda por el método siguiente: se mete en botellas de vidrio negro, de cuello largo y redondas, colocadas sobre baños de arena, una mezcla de 2 libras, poco mas ó menos de alcanfor, y 4 onzas de cal ó de creta; se calientan, el alcanfor se reduce á vapor, se sublima y va á adherirse á la parte superior de la botella en forma de una masa hemisférica, trasparente y cristalina, que no se puede recoger sin romper la vasija; la cal se apodera en esta operacion de un aceite empiraumático amarillo, que daba color al alcanfor: 2º se puede obtener el alcanfor que tienen las labiadas, sacando el aceite esencial de estas plantas; y exponiéndolo al aire á la temperatura de 20^{o} á 22^{o}: el aceite se evapora el primero, y queda el alcanfor en forma de cristales.

DEL ALCANFOR ARTIFICIAL.

Ya hemos dicho que se obtiene una sustancia cristalizada, que tiene relacion con el alcanfor, cuando se satura de gas ácido hidro-clórico el aceite esencial de teberentina. El alcanfor artificial que descubrió Kind, es blanco, brillante, en cristales con granos, de forma indeterminable, sin accion sobre la infusion de girasol, y de un olor análogo al del alcanfor: su densidad es menor que la del agua.

Calentado en vasijas tapadas, se sublima en parte, pero se descompone una porcion y da ácido hidro-clórico: se descompone completamente haciéndolo pasar por un tubo de por-

celana hecho ascua. Si cuando está expuesto al aire se pone en contacto con un cuerpo en ignicion, absorve el oxígeno de la atmósfera, se inflama, no queda residuo y se trasforma en agua, en ácido carbónico y en ácido hidro-clórico. Es insoluble en el agua; se disuelve muy bien en el alcohol, del que se precipita con el agua.

No se comporta con el ácido nítrico como el alcanfor ordinario; pues cuando se calienta con este ácido, se obtiene cloro; no se forma ácido canfórico, ni se advierten las dos capas de diferente densidad. Es insoluble en el ácido acético. Si se hace digerir con los álcalis, le quitan estos una corta cantidad de ácido hidro-clórico. Segun THENARD se forma el alcanfor artificial de ácido hidro-clórico y de aceite de tebeentina no alterado. KIND, TROMSDORFF, BOULAY, CLUZEL y CHOMEL piensan que se compone de oxígeno, de hidrógeno y de carbono. No tiene usos.

Preparacion. Se obtiene haciendo llegar gas ácido hidro-clórico á 100 partes de aceite de terebentina pura, puesto en una probeta que se rodea de una mezcla frigorífica de hielo y sal. Cuando el aceite ha absorvido como la tercera parte de su peso de gas, presenta una masa cristalina blanda, se deja escurrir por algunos dias para separar como 20 partes de un líquido sin color, ácido, fumante y 110 partes de *alcanfor artificial*, granuloso, cristalino &c., que se purifica dejándolo al aire sobre papel de estraza, agitándolo con la solucion de sub-carbonato de potasa, y lavándolo en mucha agua, y dejándolo secar.

DEL CAOUTCHOUC (goma elástica).

Algunos químicos miran el caoutchouc como un principio inmediato particular; otros piensan que se forma de una materia sólida, y de una sustancia oleosa. Mientras que no nos ilustren nuevos experimentos sobre su composicion íntima, adoptaremos la primera de estas opiniones. Las muchas relaciones del caoutchouc con los otros principios de esta clase nos excitan á colocar aqui su historia; bien que debemos indicar que contiene azoe, y que tal vez deberia hallarse entre las sustancias vegeto-animales.

896. El caoutchouc no es otra cosa, segun FOURCROY, sino un jugo lechoso oxigenado por el contacto del aire y obtenido por incision del *haevea caoucthouc*, del *jatropha elástica*, del *ficus indica* y del *artocarpus integrifolia*, árboles que crecen en las Indias occidentales, y particularmente en la América meriodinal. Cuando está seco es sólido, blanco, sin olor, insípido, blando, flexible, muy elástico, tenaz y mas ligero que el agua: su peso específico es de 0,9335. El caoutchouc del comercio es amarillento, en lugar de ser blanco, porque los indios lo ahuman.

Sujeto á la destilacion, se funde, se descompone y da un producto amoniacal: si expuesto al aire, se pone en contacto con un cuerpo en ignicion, absorve el oxígeno y se inflama; no se altera en la atmósfera; es insoluble en el agua y en el alcohol. El agua hirviendo lo hincha y reblandece de manera sus extremidades, que juntando y comprimiendo una contra otra se adhieren; propiedad de que se saca partido para hacer tubos y sondas de goma elástica. Los aceites esenciales disuelven el caoutchouc reblandecido en agua; lo mismo hace el éter sulfúrico privado de agua: cuando se echa alcohol en esta disolucion etérea, se forma inmediatamente un precipitado de caoutchouc, y el alcohol se une al éter. Los *álcalis* apenas lo disuelven, pero lo convierten en una materia glutinosa. El ácido sulfúrico lo carboniza, el nítrico lo descompone, y el hidro-clórico no tiene accion sobre él. Sirve para hacer sondas, algunos barnices y para quitar los borrones de lapiz.

Preparacion. Despues de hacer incision á los árboles que parecen dar caoutchouc destila por ella un jugo lechoso del que se aplica una capa sobre un molde de tierra de figura de pera; se pone al humo para que se seque, y despues se le aplica una segunda capa, que se seca del mismo modo, y asi se sigue; se desmorona el molde y sale tierra por un agujero hecho para ello en la parte superior. Se hacen dibujos en hueco en las peras ó calabacitas de caoutchouc que se forman de este modo cuando tienen todavía poca consistencia.

DEL ALCOHOL (espíritu de vino).

El alcohol es siempre producto del arte, que se forma siempre que el azucar entra en fermentacion espirituosa, que se llama mejor *fermentacion alcohólica.*

897. El alcohol puro y concentrado es un líquido trasparente, sin color, como agua, que no enrojece la infusion de girasol, de olor fuerte, agradable, y de sabor caliente y cáustico: su peso específico, es según RICHTER, de 0,792 á la temperatura de 20°; este peso debe ser mayor al paso que se le añada agua al alcohol, y asi es, segun GILPIN, de 0,99327, cuando contiene 95 partes de agua sobre 100.

898. Es muy volátil y comienza á hervir á la temperatura de 79° (centíg.) bajo la presion de 76 centímetros: el peso específico de su vapor es de 1,6133, tomando el del aire por unidad; de consiguiente es tres veces mayor que el del agua, que no pasa de 0,6235. Si se hace pasar el alcohol en vapor por un tubo de porcelana hecho ascua, se descompone. SAUSSURE sacó de 81,17 gramas (cada una tiene 18 granos 83 centimos) de alcohol líquido sujeto á este experimento, y que contenia 11,23 gramas de agua.

1.° Gas hidrógeno carbonado, gas óxido de carbono y un átomo de gas ácido carbónico. . .	59,069
2.° Agua.	17,771
3.° Hojas delgadas volatilizadas y aceite esencial moreno.	0,041
4.° Un átomo de ácido acético.	
5.° Alcohol no descompuesto	0,065
6.° Carbon.	0,005
7.° Pérdida.	3,042

Si en lugar de operar con el fuego, se sujeta el alcohol á la accion de una mezcla frigorífica cuya temperatura sea de 68°,33—0 (centíg.), no se congela (WALKER). Segun HUTTON, se consolidaria y cristalizaria á 79°—0, temperatura extraordinariamente baja, que obtubo al parecer este químico por medios particulares que no publicó, y que no se co-

nocen. *Luz.* La potencia refractiva del alcohol, comparada con la del aire, es de 2,2223. No es conductor del *fluido eléctrico.*

899. Puesto en contacto con el *gas oxígeno* ó el *aire atmosférico* á la temperatura ordinaria, se volatiliza, se mezcla con estos gases, les comunica su olor, y la propiedad de embriagar los animales que los respiran. El alcohol que contiene esta mezcla se enciende acercándole un cuerpo en ignicion. Cuando por medio de este ó de cierto número de chispas eléctricas, se levanta la temperatura del espíritu de vino, que está en contacto con el gas oxígeno ó el aire, se descompone; el hidrógeno y el carbono que contiene, se combina rápidamente con el oxígeno para formar agua y gas ácido carbónico, y se produce una llama blanca muy ancha: no queda residuo, si el alcohol es puro.

900. El *hidrógeno*, el *boro*, el *carbono* y el *azoe* no obran sobre el alcohol. Disuelve un poco de *fósforo*, mediante el *calor*, y á esta solucion la precipita el agua, que separa el fósforo. Boyle fue el primero que advirtió que echando una corta cantidad en un vaso lleno de agua fria y colocado en un lugar oscuro, se perciben en la superficie del líquido ondas luminosas, brillantes, debidas al parecer al gas hidrógeno fosforado que se desprende; el agua queda lechosa. El azufre y el alcohol se combinan perfectamente en estado de vapor, y dan orígen á un líquido cuyo olor es análogo al del ácido hidró-sulfúrico, y del que el agua precipita el azufre: se puede preparar el alcohol sulfurado calentando azufre en un alambique de vidrio, en lo interior del que se cuelga con dos ó tres hilos un vasito con alcohol; el azufre se funde y se reduce á vapores, que calientan el alcohol; este se evaporiza y combina con el vapor del azufre, para formar el líquido de que hablamos, que tarda poco en condensarse en un recipiente que se adapta al pico del alambique. De los experimentos de Fabre resulta que el azufre en polvo fino se disuelve en el alcohol líquido á un calor suave, y aun frio, bien que la disolucion se opera lentamente.

901. Si se hace llegar suficiente cantidad de *cloro* gaseoso al alcohol líquido, se descompone este completamente y se obtiene mucha agua, y ácido hidro-clórico, un poco de gas ácido carbónico, un producto en que predomina el carbon y

gran cantidad de una materia oleosa de que habló el primero BERTHOLLET, y que se puede separar del líquido casi enteramente con el agua. Las propiedades de esta materia pura son las siguientes: está en forma de un líquido oleoso de olor fuerte, penetrante y desagradable, de sabor muy picante; no tiene accion sobre la infusion de girasol, y es muy volátil. Si se hace pasar por un tubo de porcelana hecho ascua, se descompone y da cloro. Si expuesta al aire, se la pone en contacto con un cuerpo en ignicion, se enciende fácilmente y exhala vapores de ácido hidro-clórico: el agua la descompone prontamente. El ácido sulfúrico la carboniza en un instante, y ocasiona la formacion de cierta cantidad de agua, á costa del oxígeno y del hidrógeno que entran en su composicion. Calentada lo suficiente con la potasa cáustica, se descompone casi del todo, y deja bastante residuo carbonoso.

Tambien se descompone el alcohol con el *iodo*, que se apodera de su hidrógeno y forma ácido hidriódico.

902. El *agua* se combina con el alcohol en todas proporciones, y se advierte que se alza la temperatura y se acercan las moléculas si el alcohol es concentrado; asi es que un compuesto de una botella de alcohol concentrado y otra de agua ocupa menor espacio que el de las dos botellas: al contrario, hay refraccion y elevacion de temperatura si el alcohol es muy débil: se deben estos resultados curiosos á THILLAYE HIJO. Cuando el alcohol está debilitado por este medio constituye las variedades de espíritu de vino que se hallan en el comercio, y que señalan en los pesa-licores diferentes grados. En el artículo de las *preparaciones* diremos que en el aguardiente hay partes iguales en peso de alcohol concentrado y de agua, aunque es imposible hacer buen aguardiente mezclando estas dos sustancias.

903. El alcohol obra sobre los ácidos de un modo muy vario: no ejerce accion alguna sobre los ácidos carbónico, molíbdico, túngstico, colúmbico y múcico; disuelve todos los demas si se exceptúa el ácido fosfórico; este y otros muchos de los que son solubles en él, pueden en ciertas circunstancias particulares trasformar el alcohol en *éter*; bien que hay otras en que la accion del alcohol se limita á una simple disolucion: tal es, por ejemplo, el ácido *bórico* cuya disolucion alchólica

tiene la propiedad de dar una llama *verde* cuando se pone en contacto con un cuerpo ardiendo.

904. Los metales son insolubles en el alcohol, el potasio y el sodio descomponen el agua que contiene, se apoderan de su oxígeno, y dejan aislado el hidrógeno; de lo que resulta que ponen el alcohol mas concentrado que estaba.

905. Entre las bases salificables, solo la potasa, la sosa, el amoniaco, la estrichnina y la morfina, se disuelven en este líquido.

906. La accion de las sales sobre el alcohol es de la mayor importancia: todas las sales delicuescentes se disuelven en el alcohol concentrado; pero las sales eflorescentes, las que son poco solubles en el agua, y las que no lo son absolutamente, son la mayor parte insolubles en este líquido. Si el alcohol, en lugar de ser concentrado, se halla flojo por el agua, adquiere entonces la facultad de disolver cierto número de aquellas que eran antes insolubles en él, como se podrá ver pasando la vista por el plan siguiente. Algunas de las sales solubles en este líquido comunican á su llama un color particular; asi es qúe las sales de stronciana la dan color de púrpura, las de cobre, verde, el hidro-clorato de cal, rojo, el nitrato de potasa, amarillo &c. Hay sales tan poco solubles en este líquido concentrado, que se pueden precipitar con el alcohol de sus disoluciones acuosas: el alcohol se apodera del agua y se depone la sal: tales son, por ejemplo, la mayor parte de los sulfatos.

Disolubilidad de las sales en 100 *partes de alcohol de diferentes densidades segun* KIRWAN (V. su tratrado sobre las *aguas minerales.*

SALES.	ALCOHOL DE				
	0,900.	0,872.	0,848.	0,834.	0,817
Sulfato de sosa.	0.	0.	0.	0.	0.
Sulfato de magnesia. . .	1.	1.	0.	0.	0.
Nitrato de potasa. . . .	2,76.	1.	0.	0.	0.
Nitrato de sosa.	10,50.	6.	0.	0,38.	0.
Hidro-clorato de potasa.	4,62.	1,66	0.	0,38.	0.
Hidro-clorato de sosa.	5,80.	3,67.	0.	0,50.	0.
Hidro-clorato de amoniaco.	6,50.	4,75.	0.	1,50.	0.
Hidro-clorato de magnesia seco hasta el 49° term. centíg.	21,25.	0.	23,75.	36,25.	50.
Hidro-clorato de barita.	1.	0.	0,29.	0,185.	0,09.
Idem cristalizado. . . .	1,56.	0.	1,43.	0,32.	0,06.
Acetato de cal.	2,40.	0.	4,12.	4,75	4,85.

Estos experimentos son de KIRWAN con las sales privadas de su agua de cristalizacion, que se hacen digerir en el alcohol tres dias á la temperatura de 45° (centíg.)

907. Ahora debemos dar á conocer la accion particular del alcohol sobre los *nitratos de mercurio* y de *plata.* Cuando se hacen hervir *por dos ó tres minutos solamente* 11 partes de

alcohol con nitrato de mercurio, obtenido antes y disolviendo una parte de mercurio en $7\frac{1}{2}$ de ácido nítrico, á 30° del areómetro de BAUME, se advierte que al paso que se enfria el líquido, se precipitan agujas ligeramente aplanadas, blanco cenicientas, conocidas con el nombre de *pólvora fulminante de* HOWARD, que fue el primero que habló de ella: en este experimento se desprende el alcohol. Segun BERTHOLLET, la pólvora obtenida se forma de amoniaco, de óxido de mercurio y de una materia vegetal particular, que proviene de la descomposicion del alcohol. HOWARD cree que se compone de 21,28 de ácido oxálico, de 64,72 de mercurio y de 14,00 de gas nitroso etéreo, y de gas oxígeno combinado con el metal. Sea lo que quiera, detona fuertememte con la percusion, fenómeno que se debe atribuir á su descomposicion y á la formacion instantánea de mayor ó menor cantidad de gas ácido carbónico, de gas azoe y de vapor mercurial. Puesta sobre las ascuas produce una ligera explosion, se descompone y absorve el oxígeno del aire con desprendimiento de luz de color azul baja. El ácido hidro-clórico la trasforma en proto-cloruro de mercurio, en hidro-clorato de amoniaco y en hidro-clorato de deutóxido de mercurio.

908. Si se echan 30 partes de alcohol en 30 partes de ácido nitroso concentrado, sobre 5 partes de *piedra infernal pulverizada* (nitrato de plata fundido), se levanta desde luego la temperatura de la mezcla lo bastante para hacerla hervir, y se forma una multitud de copos blancos que la ponen lechosa. Al cabo de cierto tiempo, cuando se ha aumentado la consistencia del líquido, y que no se percibe ya nitrato de plata, se echa en él agua destilada para cortar el hervor y precipitar un polvo que se conoce con el nombre de *pólvora fulminante de plata* (BRUGNATELLI). Este producto, mas fuerte todavía que el anterior, detona con la mayor violencia, con la presion ó frotamiento, con el calor y con el ácido sulfúrico, y nunca se ha de preparar sino en corta cantidad para evitar los peligros que acompañan esta operacion: se ignora cual es su composicion. Sirve para hacer cartulinas y empapelados fulminantes.

909. El alcohol puede disolver diferentes especies de azú-

car, el mannito, todos los aceites esenciales, el de ricino (1), las resinas, el alcanfor, los bálsamos y otras muchas sustancias vegetales y animales de que se hablará en adelante. Las gomas, la fécula, la inulina, el suberino, y la médula del sauco insolubles en este agente.

El alcohol de un peso específico de 0,792 á 20°, se forma, segun Saussure, de 51,98 de carbono, de 34,32 de oxígeno, y de 13,70 de hidrógeno; ó bien de 100 de hidrógeno y de carbono en la proporcion necesaria para producir gas hidrógeno percarbonado, y 63,58 de hidrógeno y de oxígeno en las proporciones convenientes para formar agua, ó lo que poco mas ó menos es lo mismo, de volúmenes iguales de gas hidrógeno percarbonado y vapor de agua.

El alcohol se emplea en los laboratorios como reactivo; entra en la composicion de todos los licores espirituosos, y sirve para preparar algunos barnices secantes. Obra sobre la economía animal como un excitante difusivo enérgico; á la excitacion que ocasiona tomado interiormente y en fuerte dósis, se sigue el mayor entontecimiento, como se ve en la *embriaguez*, y produce ademas inflamacion en los tejidos sobre que se aplica: su accion perniciosa se manifiesta tambien cuando se aplica sobre el tejido celular de la parte interna de los miembros abdominales; pues la embriaguez y la muerte son los resultados constantes de esta aplicacion. El alcohol no se emplea nunca en la medicina en estado de pureza, pero entra en una multitud de medicamentos que estan en uso; como son las aguas aromáticas espirituosas, los vinos, las tinturas, el alcohol alcanforado &c.

Preparacion. Del alcohol del aguardiente. Hemos dicho que el alcohol es el resultado de la fermentacion espirituosa; asi es que el vino, la cidra, la cerveza y todos los licores fermentados deben ser mas ó menos propios para la extraccion de este producto. Los vinos mas generosos dan cerca de $\frac{1}{6}$ de su peso, y los hay que no dan $\frac{1}{15}$; la cidra da como $\frac{1}{20}$, y la cerveza como $\frac{1}{30}$. ¿El alcohol que se puede sacar de estos líquidos existe en ellos formado del todo, ó se produce durante la destilacion á que es necesario someterlos para obtenerlo como creia Fabro-

(1) Los demas aceites fijos son muy poco solubles en este menstruo (Planche).

ni? Los experimentos que hizo Gay-Lussac con el objeto de poner en claro esta cuestion demuestran con evidencia que el alcohol es parte de estas bebidas. 1º Si se agita vino con litargirio perfectamente porfirizado, quedará poco despues sin color y trasparente como el agua; si se satura el líquido con subcarbonato de potasa, inmediatamente se junta el alcohol en la superficie: 2º si se destila vino en el vacío á la temperatura de 15° se obtendrá mucho alcohol, y como esta temperatura es inferior á la que hay durante la fermentacion, es de consiguiente incapaz de dar orígen al alcohol; de que se infiere que es menester admitir que este existía formado enteramente en el vino.

En otro tiempo se sacaba el espíritu de vino destilando el vino en vasos tapados hasta que no quedaba mas que la mitad en la cucúrbita del alambique. El producto líquido que contenia el recipiente, conocido con el nombre de *aguardiente*, que se compone de mucha agua, de cierta cantidad de alcohol, de una materia oleosa aromática &c., se destilaba de nuevo, y daba un producto alchólico mas fuerte; este se destilaba todavía dos ó tres veces, y hasta entonces no se convertia en alcohol puro. En estas operaciones pasaba al recipiente la parte mas volátil ó la mas alcohólica con un poco de agua, mientras que la mayor parte del agua quedaba en la cucúrbita; por eso se guardaban bien de apurar demasiado la destilacion á fin de no volatilizar la porcion acuosa, que debilitaria el alcohol puro, ya condensado en el recipiente.

El arte de la destilacion se ha perfeccionado mucho de 12 años á esta parte, época en que probó Adam que era posible disponer un grande aparato propio para dar en una sola operacion alcohol á un grado determinado, Berard, Lenormant, Duportal &c. en Francia, y Jordana en cataluña, se han ocupado sucesivamente en simplificar y hacer mas económico el método que honra tanto á Adam, y que vamos á describir sucintamente segun lo ha simplificado Duportal (1). El aparato se compone de un alambique con su capitel y tres ó cuatro va-

---

(1) Véanse las memorias de Duportal en los *Anales de Química*, la obra que sobre esto acaba de publirar Lenormant, las memorias de Chaptal y de Carbonell.

sos grandes de cobre que comunican entre sí por medio de tubos de dicho metal; por uno de estos tubos comunica el alambique con el primer vaso. De consiguiente este alambique semejante al de WOULF, de que ya hemos hablado, y que se reduce á una retorta y algunos frascos vitubulados, que se hacen comunicar entre sí por medio de tubos encorvados. Veamos los principios en que se funda el arte de la destilacion en este aparato: 1º el vapor acuoso ó alcohólico, al pasar del estado de gas al estado líquido, abandona mucha cantidad de calórico latente que queda libre: 2º el alcohol es mas volátil que el agua; de consiguiente si se expone una mezcla de estos dos líquidos á una temperatura no muy alta, se vaporizará mucho mas alcohol que agua.

Método. Se echa en la cucúrbita y en los dos primeros vasos hasta que esten casi llenos, y se hace hervir el que esté en la cucúrbita; el vapor alcohólico y acuoso que se forma pasa al primer vaso, suelta una gran cantidad de calórico, se condensa y calienta el vino que contiene; á poco tiempo comienza este á hervir, produce vapor que va á condensarse en el segundo vaso, cuyo vino se calienta pronto, y aun comienza á hervir ligeramente: el vapor alcohólico y acuoso que produce el segundo vaso, pasa al tercero que está vacío, y allí se condensa y pone líquido. Si se mantiene este último vaso á una temperatura poco alta, se evaporiza el alcohol, mucho mas volátil que el agua, y va á condensarse en el cuarto vaso, al que á la verdad lleva consigo alguna cantidad de agua. Manteniendo este cuarto vaso á una temperatura determinada, se puede sacar aguardiente ó alcohol mas concentrado, segun el calor mayor ó menor. Se hace pasar el vapor de este aguardiente ó de este alcohol á un serpentin lleno de vino en donde se condensa, despues se le hace llegar á otro serpentin lleno de agua para enfriarlo completamente, y poder concentrarlo en un tonel.

Cuando el vino que contiene el alambique está privado de todo el alcohol que entraba en su composicion, se le hace salir por una llave de fuente, y se hace pasar á la cucúrbita el que se halla en el primer vaso; á este pasa el del segundo, y á este el del serpentin, que ya está caliente, todo por medio de tubos y llaves de fuente colocadas á propósito en ellos; finalmente se echa de nuevo vino en el serpentin.

Baglioni, destilador de Burdéos, descubrió en 1813 el medio de hacer esta destilacion continua, ventaja inmensa que obtuvo tambien Jordana, sin haber tenido noticia del método de Baglioni.

El alcohol que se prepara por este método no está todavía bastante concentrado para ciertos usos que tiene en la química; por otra parte suele contener un poco de ácido acético, que era una parte del vino de que se extrae. Para desflemarlo cuanto es posible y privarle del ácido, se destila sobre cal ó barita cáustica (Gay-Lussac). A veces se contentan con quitarle su exceso de agua, dejándole 24 horas en contacto con *cloruro de calcio* (muriato de cal seco) y destilándolo; entonces no se obtiene en el recipiente sino la porcion mas espirituosa, en particular si se separan los productos y se pone á parte la primera mitad volatilizada.

Rom. Se obtiene destilando el producto alcohólico que proviene de la fermentacion del jugo de la caña (arundo saccharifera). *Tafia*, *kirchwasser y rack.* Estos licores se obtienen, el 1º con la melaza; el 2º con las cerezas machacadas sin quitarles los huesos; el 3º con los frutos del *areca catechú* y del arroz. Cuando estas materias han entrado en fermentacion alcohólica, se destilan.

V*ino*, *cidra*, *cerveza* (V. art. *Fermentacion*).

Aguardiente de semillas. Los aguardientes de granos que se preparan por el antiguo método de la destilacion, tienen un sabor empireumático desagradable; pero son de superior calidad cuando se sacan en el aparato de Adam; y aun serian mejores si se destilasen los granos y el orujo con agua, en cuyo caso no deberia pasar la temperatura de 100°, y no se formaria aceite empireumático.

DE LOS BARNICES.

910. *Barniz con alcohol.* Estos barnices se pueden considerar de un modo general, como compuestos de sustancias resinosas y de alcohol. Véase como se prepara el que se da á las cajas, cartones, estuches &c. Se deja por una hora ó dos en agua hirviendo un matraz que contenga 32 partes de alcohol concentrado, 4 partes de vidrio molido groseramente, 6 par-

tes de almáciga pura (mastic), y 3 partes de sandaraca finamente pulverizadas, que se agita de cuando en cuando con un tubo de vidrio; se echan en él 3 partes de terebentina de Venecia muy clara, y se continúa calentando la mezcla por media hora; al cabo de 24 horas se decanta el líquido y se cuela por algodon. Segun Tingry, de quien tomamos esta explicacion, el vidrio de que se usa aumenta el volúmen del producto, y facilita la accion del alcohol; se opone ademas á que las resinas se adhieran al matraz y tomen color.

Barnices de esencia. No se diferencian de los precedentes sino en que contienen aceite esencial de terebentina en lugar de alcohol: se preparan del mismo modo, y sirven para barnizar las pinturas. La composicion del que se emplea con preferencia es como sigue: almáciga (mastic) pura en polvo 12 partes; terebentina pura $1\frac{1}{2}$ partes; alcanfor en fracmentos $\frac{1}{2}$ parte; vidrio cristalino molido 5 partes; aceite esencial de terebentina rectificada 36 partes.

Barnices grasos. Se aplican estos barnices á los coches de lujo, los velones, la madera, el hierro, el cobre &c. Se preparan fundiendo á un calor suave, en un matraz, 16 partes de resina copal, y se añaden 8 partes de aceite de linaza ó de clavellina cocido con litargirio é hirviendo; se agita la mezcla, y cuando la temperatura está á 60° ú 80° se le echan 16 partes de aceite esencial de terebentina; se cuela inmediatamente por un lienzo, y se guarda en una botella de boca ancha: tarda poco en aclararse (V. *Arte de hacer y de aplicar los barnices por* Tingry.

DE LOS ETERES.

911. Los éteres resultan casi siempre de la accion del alcohol sobre uno ó dos ácidos: la naturaleza y propiedades de los que estan conocidos se diferencia de manera que es imposible dar una definicion que convenga á todos; por eso preferimos dividirlos en tres géneros, como lo ha hecho Thenard, y comenzar despues su historia particular.

Primer género. Este no comprende mas que un éter, que se compone de hidrógeno, de carbono y de oxígeno, y no contiene un átomo de ácido: se conoce con el nombre de *éter sul-*

fúrico, y tambien se pudiera llamar *éter fosfórico*, *éter arsénico* ó *hidro-ftórico*, pues se puede obtener con cualquiera de estos cuatro ácidos.

912. El éter sulfúrico es líquido, muy claro, sin color, de olor fuerte y suave, y de sabor caliente y picante: su peso específico es de 0,7155 á la temperatura de 20° (centíg.): no enrojece la tintura de girasol. Se volatiliza en todas temperaturas, y entra en hervor á 35,°6, á la presion de 0,76 m; este fenómeno se verifica tambien á 8° ó á 10°, si se pone el éter bajo una campana vacía: el peso específico del vapor que resulta, comparado con el del aire es de 2,5860; y á la facilidad con que se hace esta vaporacion se ha de atribuir el enfriamiento repentino que experimentan los cuerpos sobre que se aplica este líquido. Se puede sacar partido de este hecho en la medicina para disminuir ciertos dolores de cabeza, el calor intenso que causan las quemaduras &c., basta aplicar el éter y soplarle sobre la parte afectada. Sujeto á la accion de un calor rojo, se descompone el éter completamente: segun SAUSSURE 47 gramas (cada una tiene 18 granos 83 centim.) de éter dieron 42,36 granos de una mezcla de gas hidrógeno carbonado y de gas óxido de carbono con una corta cantidad de ácido carbónico, 0,4 gr. de aceite y de brea, 0,12 gr. de carbon; la pérdida fue de 4,12 gr. Si en lugar de someter el éter á la accion del calor, se le enfria poniéndolo bajo un recipiente de la maquina pneumática y haciendo el vacío, se evaporiza en parte; si se absorve el vapor al paso que se forma, por medio del ácido sulfúrico concentrado, se congela otra porcion de éter, como lo probó CONFIGLIACHI.

El éter es mal conductor del fluido elétrico y refracta fuertemente la luz. Abandonado á sí mismo en un frasco tapado que contenga aire, se descompone, pierde una parte de su volatilidad y su olor suave, y se forma ácido acético, y mas si se le quita muchas veces el tapon (PLANCHE). GAY-LUSSAC piensa que se produce ademas un aceite y acaso alcohol: el éter se pone mas denso, enrojece el girasol, toma un sabor quemante acre y tenaz: cuando se destila comienza á entrar en hervor á la temperatura de 35°,6, con corta diferencia; pero poco despues exige 20° mas para hervir.

Si estando expuesto al aire, se acerca al éter un cuerpo en

ignicion, absorve el oxígeno de la atmósfera con desprendimiento de calórico y de luz, y se produce una llama blanca muy ancha, fuliginosa, y capaz de ennegrecer los cuerpos blancos. El vapor del éter mezclado con *gas oxígeno* ó con *aire atmosférico*, y sujeto á la accion de la chispa eléctrica, detona y se descompone.

El *fósforo* y el *azufre* son ligeramente solubles en este líquido. El *cloro* lo descompone, se apodera de su hidrógeno para formar ácido hidro-clórico, y queda carbon aislado. El agua disuelve como el $\frac{1}{10}$ de su peso de *éter*; cuando se agitan algun tiempo estos líquidos, se forman dos capas, la una superior, compuesta de éter y un poco de agua, la otra inferior formada de agua y de un poco de éter. El éter óxida el *potasio* y el *sodio*, y hay una corta efervescencia. El *bario*, el *stroncio* y el *calcio* obran probablemente de la misma manera.

913. Si se pone una gota de éter en un vaso frio, y se mete en él un hilo de platino de $\frac{1}{60}$ ó de $\frac{1}{70}$ de pulgada de diámetro arrollado en espiral y calentado antes sobre un pedazo de hierro, ó á la llama de una vela, se pone el hilo ó alambre resplandeciente, casi de un color rojo blanco en algunas partes del vidrio, y dura este fenómeno mientras haya en el vaso suficiente cantidad de vapor y de aire; al mismo tiempo se forma una sustancia que parece ser un ácido particular (V. *las apreciables indagaciones de* DAVY *sobre la llama. Anales de Química y de Física* 1817.) FARADAY asigna á este nuevo ácido las propiedades siguiéntes: es líquido, trasparente, sin color, de sabor ligeramente ácido y de un olor irritante; enrojece la infusion de girasol, y da con el amoniaco una sal muy volátil de un olor fétido particular; trasforma la sosa y la potasa en sales neutras; que solo precipitan las sales de plata y de mercurio; los precipitados obtenidos se disuelven en una gran cantidad de agua. Si se calienta la sal que da con la potasa, queda mucho carbono en la retorta y se desprende ácido carbónico, óxido de carbono é hidrógeno carbonado. Descompone los carbonatos de potasa, de sosa, de amoniaco y de magnesia; no tiene accion sobre el carbonato de cal. Los ácidos comunes descomponen todas las sales que forma este ácido, que cree FARADAY compuesto de oxígeno, de hidrógeno y de carbono: llegó él mismo á obtenerlo fácilmente por el método siguiente: se pone en una

vejiga un poco de éter sulfúrico, y se acaba de llenar de aire atmosférico, y se hace pasar lentamente la mezcla gaseosa por un tubo de vidrio caliente, en que se haya metido platino en alambre ó en hojuelas, y cuya extremidad entra en un vaso rodeado de una mezcla frigorífica. Cuando la vejiga no contiene ya aire etéreo, se rellena de nuevo, y se repite algunas veces la misma operacion: se desprende mucho gas ácido carbónico, y se depone carbono sobre el metal; finalmente se encuentra en el vaso una disolucion acuosa que contiene el nuevo ácido.

914. El éter sulfúrico no se combina con las *bases*, si se exceptúa la *potasa* y el *amoniaco*: los ácidos hidro-clórico y acético lo disuelven, y el agua no lo separa sino de la última de estas disoluciones (BOULLAY). El *ácido sulfúrico* concentrado lo descompone al calor, y se forma agua, aceite dulce de vino, gas hidrógeno percarbonado, gas ácido sulfuroso, gas ácido carbónico, y se depone carbon. El *ácido nítrico* no obra sobre él en frio, pero lo descompone, si se levanta su temperatura.

No parece que tiene mucha accion sobre las sales; ya hemos hablado de los fenómenos que presenta con el hidro-clorato de oro (V. §. 758). Disuelve el sublimado corrosivo agitándolo; y VOGEL observó que la solucion, expuesta al sol por algunos dias, se descompone y deja deponer proto-cloruro y carbonato de mercurio en un polvo blanco, fenómeno que anuncia la descomposicion del éter y de la sal mercurial.

El *alcohol* y el *éter* se unen y forman un líquido sin color, claro, que descompone el agua, apoderándose del alcohol, y separando el éter en globulillos que suben á la superficie. El *licor anodino mineral* de HOFFMANN no es mas que una mezcla hecha con partes iguales de alcohol y de éter concentrados. Los aceites fijos y esenciales, el alcanfor, las resinas &c., pueden disolverse en el éter. Se forma el éter segun GAY-LUSSAC, de 100 partes de hidrógeno y de carbono en la proporcion conveniente para formar el gas hidrógeno percarbonado, y de 31,95 de oxígeno y de hidrógeno en las proporciones necesarias para formar agua, ó lo que viene á ser lo mismo, de 2 volúmenes de gas hidrógeno percarbonado, y de un volúmen de vapor de agua.

El éter es uno de los calmantes y antiespamódicos mas acreditados, y generalmente empleados en la medicina. Se da con

el mejor efecto, 1.º en muchas afecciones nerviosas: 2.º en un gran número de fiebres intermitentes, tomándolo una hora antes del acceso, y lo precave, ó á lo menos se opone á que se manifieste el frio. Se toma desde 6, 8 ó 10 gotas, hasta media dracma y aun mas, bien que en su uso debe haber prudencia, porque en fuerte dósis ocasiona inflamacion en el canal digestivo, todos los síntomas de embriaguez y la muerte, (V. mi *Toxicologia general*). Se da regularmente sobre un terron de azúcar, ó en una bebida antiespasmódica; á veces se hace inspirar.

Preparacion. Este éter es el resultado de la accion del ácido sulfúrico concentrado sobre el alcohol, á la temperatura del hervor. El analísis demuestra que los elementos del alcohol se pueden representar por 2 volúmenes de gas oleífico (hidrógeno per-carbonado), y 2 volúmenes de vapor de agua (oxígeno é hidrógeno. TH. DE SAUSSURE).

Los elementos del éter, segun GAY-LUSSAC, se pueden representar por 2 volúmenes de gas oleífico, y 1 volúmen de vapor de agua (oxígeno é hidrógeno); de lo que resulta que, para convertir el alcohol en éter solo, se necesita quitarle la mitad del agua que contiene, ó á lo menos la mitad de los elementos, oxígeno é hidrógeno, en la proporcion conveniente para formar agua; de que se infiere con evidencia que en la reaccion del alcohol y el ácido sulfúrico juntos, este que tiene mas afinidad con el agua, ocasiona su formacion á costa del oxígeno y del hidrógeno del alcohol, que por este medio se halla trasformado en éter.

La preparacion de este éter, segun el método de BOULLAY, nos parece preferible al que regularmente se sigue. *Descripcion del aparato* de este sábio boticario (V. estampa 2, fig. 4). A, retorta grande de vidrio tubulada puesta sobre un baño de arena; BB, tubo de vidrio de 2 pulgadas de diámetro, y de 5 cuartas de largo que atraviesa por un cubo lleno de agua fria, y aun mejor de nieve ó hielo, y que entra en un frasco grande vacío C; D, tubo de WELTER, que hace comunicar el frasco C con el vaso E, lleno de agua ó de alcohol.

P Q (V. estampa 2, fig. 5), alargadera ordinaria con una cobertera de cobre H I que está pegada con betun fuerte; A B, embudo de cobre con su llave D, y fijado sobre la cobertera

H I; E, tubito de cobre metido en la cobertera H I, para servir de túbulo: esta agujereada lateralmente en su parte superior, y tiene una virola tambien agujereada; F, llave de cobre en la guarnicion inferior de la alargadera P Q; O, tapon de plomo que debe entrar en el túbulo X de la retorta A (fig. 4): este rodea un pedazo de corcho agujereado por el centro para dejar pasar el tallo que ha de servir de aislador; C G, tubo de comunicacion de longitud indeterminada, propio para hacer comunicar este aparato con lo interior de la retorta A (1).

Se echan en la retorta (fig. 4) 12 libras de ácido sulfúrico concentrado; se coloca despues en la boca X el embudo descrito (fig. 5), y se hace de manera que el tubo C G, en que termina, atraviese el ácido y baje hasta cerca del fondo de la retorta; entonces se echan de pronto en el embudo 10 libras de alcohol á 38°, y aun será mejor á 40°; se abren las llaves D F; pasa fácilmente el alcohol atravesando el ácido con el que se mezcla muy bien sin colorarse notablemente; el líquido se calienta por sí, hierve y se volatiliza un poco de alcohol; se sostiene despues la destilacion calentando con fuego la retorta, de manera que la mezcla continúe hirviendo: se forma el éter y pasa á condensarse en el frasco C. Cuando ya se han sacado como 2 libras de éter, se echan en la alargadera P Q, 10 libras de nuevo alcohol, que se va introduciendo gota á gota en la retorta, lo que se consigue fácilmente abriendo la llave superior; porque entonces la presion de la atmósfera lo hace bajar abriendo un poquito la llave inferior. En general se arreglan lo posible, en cuanto, á la cantidad de alcohol que se añade, á la del éter que pasa al recipiente. Por este medio se obtienen 15 libras de licor etéreo muy suave, claro y trasparente, que señala como unos 50 grados, y no contiene aceite dulce, vino, ni ácido sulfuroso; el líquido que queda en la retorta es trasparente, de color de cerveza, y de *ningun modo carbonoso*; puede servir para la preparacion del licor de Hoffmann ó de algunos sulfatos. El éter que se obtiene se debe rectificar; para es-

(1) Algunos boticarios usan en lugar de la alargadera P Q, del embudo A B, &c., de un tubo en S, cuya extremidad inferior entra en el líquido que contiene la retorta.

to se agita en frio con una disolucion concentrada de potasa, que se le va echando poco á poco hasta que ya no exhale olor extraño; por este medio se limpia de la corta cantidad de aceite dulce, vino y ácido sulfuroso que pudiera contener: cuando se junta en la superficie, se separa de la capa inferior con un embudo y con el dedo, como se ha dicho hablando de los aceites esenciales (§. 1006), y se destila á un calor suave con $\frac{1}{10}$ de cloruro de calcio (muriato de cal seco) para quitarle el agua con que se ha unido.

Veamos ahora cual es el método que se sigue generalmente (estampa 1ª, fig. 3). Se echa en la retorta B una parte de alcohol á 36°, y se le va añadiendo poco á poco una parte de ácido sulfúrico concentrado; se agita para favorecer la combinacion, que se verifica levantándose la temperatura; se adapta á la retorta una alargadera y un balon ó recipiente tubulado C, cuya boca X comunica con el frasco F, y la otra con el frasco T por medio de un tubo: despues de enlodar las junturas, se calienta y se obtiene el éter en el frasco F, pues solo llega muy poco al frasco T. Cesa la operacion en el momento en que se manifiesten vapores blancos en el cuello de la retorta, pues desde entonces no se forma ya mas éter: este se debe purificar luego con la potasa y el cloruro de calcio, como se ha dicho explicando el método de Boullay. Es evidente que la teoría de su formacion es la misma de que se habla al principio de este artículo; el ácido sulfúrico descompone el alcohol apoderándose de una porcion de su oxígeno, y de su hidrógeno.

Ahora explicaremos los inconvenientes que habria en continuar la destilacion cuando se manifiestan vapores blancos: entonces es corta la cantidad de alcohol que queda en la retorta, porque se ha formado mucho éter á su costa; por el contrario, el ácido sulfúrico no se ha disminuido: solo se ha debilitado un poco por el agua que se ha producido á costa del oxígeno y del hidrógeno del alcohol; asi que podemos considerar la mezcla que hay en la retorta en el momento en que deja de formarse éter, como compuesta de mucho ácido sulfúrico y poco alcohol; y la experiencia prueba que haciendo calentar dicha mezcla, se descomponen el ácido y el alcohol, y dan gas hidrógeno percarbonado, agua, carbon, gas ácido carbónico, gas

ácido sulfuroso y un aceite conocido con el nombre de aceite dulce de vino: estos dos últimos productos pasarian al recipiente, se unirian al éter, y lo alterarian mucho: tambien es imposible por precauciones que se tomen, obtener por este medio éter que no contenga una cantidad notable de ellos.

Estas consideraciones darán á conocer mas y mas las ventajas del método de Boullay; y pues los diferentes productos que acabamos de expresar no se forman sino porque se va siempre disminuyendo en la retorta la cantidad de alcohol, es evidente que no los habrá si se añade alcohol al paso que se va formando el éter. Por otra parte Boullay llega á *eterificar* 20 libras de alcohol, con 12 libras de ácido, mientras que por el antiguo método no se *eterificaba* mas que un peso igual del ácido empleado.

Pero se podrá decir que pues basta para obtener mayor cantidad de éter, añadir alcohol ácido que queda en la retorta; se podrá preparar con una cantidad determinada de ácido sulfúrico, tanto éter como se quiera. La observacion prueba lo contrario, porque llega un momento en que cesa de formarse éter, por mas que se añada alcohol; y es cuando el ácido se halla de tal modo debilitado por el agua que se ha formado durante la operacion, que no tiene fuerza para formar nueva cantidad de éter.

Eter fosfórico. Este éter, que como se ha dicho §. 911, es de la naturaleza que el anterior, lo obtuvo el primero Boullay. Se prepara poniendo en la retorta A 2 libras y 5 dracmas de ácido fosfórico puro á 1,460 de peso específico; se calienta hasta 90°, y se hace que lo atraviese gota á gota, igual cantidad de alcohol á 40° (V. estampa 2, fig. 4); hierve la mezcla con fuerza, se volatiliza una parte del alcohol, y pasa á condensarse al recipiente; se pone á parte, y no se forma el éter, ni se puede recoger en el recipiente, hasta que hayan entrado en la retorta las tres cuartas partes del espíritu de vino. Segun Boullay, se puede obtener tambien cierta cantidad de este éter, destilando y *recohobando* (redestilando) varias veces alcohol á 40° sobre el ácido fosfórico del grado de concentracion que se ha dicho.

Eter arsénico. Se hace llegar gota á gota una libra de alcohol á 40° en el fondo de una retorta que contenga una libra de

ácido arsénico, disuelto en media libra de agua destilada (el aparato es lo mismo que el anterior); se calienta; se agita fuertemente la mezcla; se volatilizan casi las $\frac{3}{4}$ partes del alcohol, y se condensan en el recipiente; se ponen á parte, y entonces comienza á formarse el éter, enteramente semejante á aquellos cuya preparacion acabamos de indicar.

Boullay, que nos ha hecho conocer tambien este éter, infiere de todos sus experimentos, 1º que los éteres del primer género no se forman nunca en frio: 2º que la precipitacion del carbono, y aun la coloracion de la mezcla que contiene la retorta, no son condiciones indispensables para que se forme el éter: 3.º que la formacion del aceite dulce de vino es enteramente extraña á la *eterificacion*; pues que basta variar las proporciones del ácido y de alcohol para obtener aislado el éter ó dicho aceite: 4.º que los productos que se siguen al éter cuando se halla el alcohol enteramente descompuesto, no se deben atribuir únicamente á la elevacion de la temperatura, sino á la diferencia que causa en las proporciones el efecto de la destilacion: 5.º que la formacion del éter se opera sin que el alcohol padezca mas alteracion que la pérdida de una porcion de su hidrógeno y de su oxígeno, que sirven para formar agua.

DE LOS ETERES DEL SEGUNDO GÉNERO.

915. Estos éteres son dos: el éter hidro-clórico y el hidriódico. Se pueden considarar estos éteres como compuestos de ácido y de hidrógeno per-carbonado.

916. *Eter hidro-clórico.* Este éter se puede presentar en dos estados: sobre el 11º (centíg.) es gaseoso; á 11º y mas abajo es líquido, siendo la presion de la atmósfera de 76 centímetros. *Eter hidro-clórico gaseoso.* No tiene color, su olor es fuerte, semejante al del éter sulfúrico, y su sabor un poco dulce; no obra sobre la infusion de girasol, ni sobre el jarabe de violetas; su peso específico es de 2,219. *Eter hidro-clórico líquido.* Es mas pesado que el éter sulfúrico; su peso específico comparado con el del agua, es de 0,874, á la temperatura de 5º+0. Es muy volátil, pues basta echarlo en la mano para que comience á hervir: si se hace pasar lentamente por un tubo calentado hasta el rojo blanco lleno de fracmentos de porcelana, para au-

mentar la superficie, y que esté igualmente distribuido el calor, se descompone totalmente, y se obtiene segun los últimos experimentos de COLLIN y ROBIQUET, un gas compuesto en volumen de 36,79 de ácido hidro-clórico, y de 63,21 de hidrógeno percarbonado: no se produce agua ni ácido carbónico, ni se depone carbon.

Si se acerca al éter hidro-clórico, que esté en contacto con el gas oxígeno ó con el aire, un cuerpo encendido, ó que se haga llegar á él una chispa eléctrica, el éter absorve el oxígeno, se descompone, produce una llama verde, y se trasforma en agua, en gas ácido hidro-clórico, y en gas ácido carbónico. Si se hace el experimento en vasijas tapadas, y se emplean tres partes de oxígeno para una de éter, hay una viva detonacion y se hace pedazos el instrumento. El *cloro* lo descompone en todas las temperaturas, se apodera de su hidrógeno, y pasa al estado de ácido hidro-clórico. El *agua* á la temperatura de 18° y á la presion de 28 pulgadas, puede disolver un volúmen de éter hidro-clórico igual al suyo; el sabor de la solucion es dulce. Los ácidos sulfúrico, nítrico y nitroso no lo descomponen sino mediante el calor, y desprenden gas ácido hidro-clórico. La potasa, la sosa y el amoniaco no obran sobre él sino despues de algunos dias de contacto y forman hidro-cloratos. El nitrato de plata, y el nitrato de protóxido de mercurio que tienen la propiedad de descomponer inmediatamente el ácido hidro-clórico, y de quitarle el hidrógeno, no descomponen este éter sino al cabo de algunas horas; entonces se depone solo una corta cantidad de cloruro de plata ó de proto-cloruro de mercurio; ni la descomposicion se completa en tres meses, como lo ha probado THENARD. Pero si se pone fuego á la mezcla de éter y de una ú otra de estas sales, se forma en el mismo instante una gran cantidad de cloruro que anuncia que es repentina la descomposicion. El alcohol disuelve muy bien el éter hidro-clórico, y á la solucion la descompone el agua, que se apodera del alcohol. Este éter lo descubrió BASSE de HAMELN, y trabajaron despues sobre él GEHLEN, THENARD y BOULLAY. Se forma, segun COLLIN y ROBIQUET, de partes iguales en volúmen de gas ácido hidro-clórico, y de gas hidrógeno percarbonado.

917. Los dos últimos químicos al examinar la accion del

cloro sobre el gas hidrógeno percarbonado, obtuvieron un líquido que, segun ellos, no se diferencia del precedente sino en que contiene menos hidrógeno, y lo llamaron *éter de gas oleífico*; tiene las propiedades siguientes: es oleoso, no tiene color, tiene el mismo olor y sabor que el precedente; su peso específico á 7° (centíg.) comparado con el del agua, es de 1,2201. No entra en hervor sino á la temperatura de 66°,74 (centíg.), de lo que se infiere que es menos volátil, y mucho mas pesado que el éter hidro-clórico. Haciéndolo pasar por un tubo de porcelana caliente hasta el rojo blanco, se descompone como el éter hidro-clórico: 100 partes de la mezcla gaseosa que se obtiene por esta descomposicion se forman de 61,39 de gas ácido hidro-clórico, y de 38,61 de gas hidrógeno percarbonado. Si expuesto al aire se pone en contacto con un cuerpo encendido, se descompone, y da una llama verde y vapores espesos sofocantes, compuestos principalmente de ácido hidro-clórico, y mezclados con copos de carbon, semejantes á los polvos de imprenta. El cloro, despues de absorvido por este líquido oleaginoso, lo descompone y se apodera de una porcion de su hidrógeno, para formar ácido hidro-clórico; le comunica un color cetrino verdoso, un olor desagradable, un sabor cáustico metálico, y la propiedad de exhalar humo sofocante muy ácido. La potasa, la sosa y el amoniaco líquidos, obran sobre él en frio como sobre el éter hidro-clórico. Si se le echa potasa cáustica pura, y se calienta la mezcla lo conveniente, no se altera, y se puede destilar completamente; si en el estado gaseoso y á una temperatura alta se encuentra con el amoniaco, y el líquido de que hablamos, se verifica la descompesicion inmediatamente, y se produce hidro-clorato de amoniaco y gas inflamable.

Puesto en contacto con el óxido de cobre, calentado hasta el rojo cereza, se descompone fácilmente el vapor de este líquido, y se obtiene cobre metálico, cloruro de cobre, gas ácido carbónico y gas hidrógeno muy cargado de carbono. El ácido sulfúrico concentrado no obra sobre este éter.

Estas propiedades bastan para distinguirlo de la materia oleosa que descubrió Berthollet, haciendo pasar cloro al alcohol (V. §. 901), y prueban al mismo tiempo que tiene las ma-

yores relaciones con el éter hidro-clórico. COLLIN y ROBIQUET lo miran como formado de partes iguales en volúmen de cloro y de gas hidrógeno percarbonado, de lo que se infiere que no se diferencia del éter hidro-clórico, sino en que contiene menos hidrógeno. Es probable que este producto oleoso se pueda emplear con buen efecto en la medicina, mientras que no es posible servirse del éter hidro-clórico, á causa de su gran volatilidad.

Preparacion. El aparato que sirve para preparar el éter se compone de una retorta de vidrio, á que se adapta un tubo de WELTHER, que va á entrar hasta el fondo del frasco de tres túbulos A, mediado de agua; de este frasco sale un tubo encorvado, que va á dar á una probeta E, seca, vacía y rodeada de hielo; el tercer túbulo del frasco A, recibe un tubo de seguridad derecho, la probeta E, está tapada con un tapon agujereado, por donde se escapa el éter que no puede condensarse.

Se echan en la retorta partes iguales de alcohol y de ácido hidro-clórico concentrados; se enlodan las junturas, y se va calentando por grados la mezcla hasta el hervor; se forma el éter, y llega con una porcion de ácido y de alcohol al frasco A, que contiene agua: esta disuelve el ácido y el alcohol, mientras que el éter va á condensarse en la probeta E. La operacion se debe conducir de manera que las burbujas no se desprendan ni con mucha lentitud, ni con mucha rapidez en el frasco A. Para obtener el éter *hidro-clórico gaseoso* basta meter un poco en estado líquido en una probeta llena de mercurio, y puesta boca á bajo en un baño de este metal; se trasforma en gas á la temperatura de $11^{o}+0$.

918. *Éter hidriódico.* Es líquido, trasparente, sin color, de olor fuerte, análogo al de los otros eteres: su peso específico á $22^{o},3$ (centíg.) es de 1,9208. Al cabo de algunos dias toma un color de rosa que proviene de cierta cantidad de iodo aislado; pero la potasa y la sosa le quitan el color inmediatamente, apoderándose del iodo. Entra en hervor á la temperatura de $54^{o},7$. Sujeto á la accion del calórico en un tubo de porcelana hecho ascua, se descompone y da ácido hidriódico muy moreno, un gas inflamable, de olor etéreo que mira GAY-LUSSAC como ácido hidriódico unido á una materia vegetal par-

ticular. No es inflamable; puesto sobre las ascuas exhala vapores purpúreos. No lo altera la potasa ni los ácidos nítrico y sulfuroso. Lo descubrió Gay-Lussac que hizo su descripcion en los Anales de Química, tomo 91. Este sabio lo cree formado de 100 partes de ácido y de 18,55 de alcohol en peso. No tiene usos.

Preparacion. Se destila en baño maría una mezcla de dos partes en volúmen de alcohol concentrado, y de una parte de ácido hidriódico á 1,700 de densidad; se obtiene en el recipiente un líquido alcohólico sin color, que añadiéndole agua deja precipitar en globulillos un líquido al principio lechoso, que no tarda en ponerse trasparente: este líquido es el éter hidriódico (Gay-Lussac): basta lavarlo con agua para obtenerlo puro.

DE LOS ETERES DEL TERCER GÉNERO.

Estos eteres son siete, á saber: el éter nitroso, el éter acético, el éter benzóico, el éter oxálico, el éter cítrico, el éter tartárico y el éter gállico. Estan formados de ácido y alcohol: los dos primeros son mas volátiles que el alcohol, los demas son menos volátiles.

919. *Éter nitroso.* Es líquido, blanco amarillento, no tiene accion sobre la infusion de girasol, su sabor es acre, cáustico y su olor semejante al de los eteres precedentes, pero mucho mas fuerte; su peso específico es menor que el del agua, y mayor que el del alcohol. Se volatiliza en todas las temperaturas, y entra en hervor á 21° (centíg.) Si se hace pasar por un tubo de porcelana hecho ascua, da agua, ácido hidro-ciánico (ácido prúsico, compuesto de hidrógeno, carbono y azoe), amoniaco, aceite, carbon y gas óxido de carbono. Si expuesto al aire se pone en contacto con un cuerpo en ignicion, absorve el oxígeno, se descompone con facilidad, y da una llama blanca, sin que deje ningun residuo. Cuando se agita con mucha agua, se volatiliza en parte; la porcion que no se volatiliza se descompone casi del todo en ácido nitroso y en el alcohol; pues el líquido que resulta enrojece la infusion de girasol, y da destilándolo con la potasa, alcohol y agua que se volatilizan, é hipo-nitrito de potasa fijo. Da con corta diferencia

los mismos productos cuando se deja algunos dias en frascos tapados. La potasa disuelta en el alcohol obra tambien lo mismo sobre el éter nitroso, lo descompone y se forman cristales de hipo-nitrito de potasa; pero no se completa la descomposicion sino al cabo de algunos dias. Este éter que columbró KUNKEL, no fijó la atencion de los químicos hasta que NAVIER publicó los resultados de sus experimentos. THENARD, que ha hecho últimamente sobre él un estudio interesante, lo cree formado de alcohol, de ácido nitroso, y acaso de una corta cantidad de ácido acético. Obra sobre la economía animal, como el éter sulfúrico, pero se le debe preferir á causa de su mayor volatilidad, cuando se emplea para dar frio. No se debe mezclar con las bebidas en que se haya de tomar, sino en el momento en que el enfermo las tome, á fin de evitar la descomposicion que experimenta de parte del agua.

Preparacion. Se prepara este éter en un aparato compuesto, 1º de una retorta grande puesta sobre una regilla de hierro, de manera que se pueda, segun se quiera, añadir ó quitar carbon: 2º de 5 ó 6 frascos vitubulados, el primero vacío y los demas mediados de agua salada; cada uno está en un lebrillo rodeado de una mezcla frigorífica de sal y de nieve ó de hielo machacado: 3º de tubos de seguridad encorvados, que establecen la comunicacion entre estos diferentes vasos, y dispuestos de manera que el brazo mas largo entre hasta el fondo del agua salada: 4º del último tubo encorvado á propósito para recoger los gases.

Se meten en una retorta partes iguales en peso de ácido nítrico del comercio y de alcohol á 36°; se enlodan las junturas, y se ponen algunas ascuas bajo la retorta; el líquido tarda poco en hervir y en estar violentamente agitado; se aparta el fuego, y para moderar la accion se echa de cuando en cuando agua fria sobre la retorta con una esponja. Se conoce que la operacion está acabada cuando ya no queda en dicha retorta mas que como la tercera parte de la mezcla empleada, y sobre todo cuando si se abandona esta mezcla á sí misma deja de hervir. Los productos de esta operacion son, 1º el *éter nitroso*, mucho gas protóxido de azoe, un poco de gas azoe, y de gas ácido carbónico, que se volatilizan y pasan á los frascos ó al baño: 2º mucha agua, un poco de áci-

do acético y de gas ácido nitroso, que solo se desprenden en parte: 3º una corta cantidad de cierta materia fácil de carbonizar, que queda en la retorta con el alcohol y el ácido nítrico no descompuestos, y con la porcion de agua, de ácido acético y de ácido nitroso no volatilizados. *Teoría.* El ácido nítrico se halla en parte trasformado en ácido nitroso por el hidrógeno y el carbono de una porcion de alcohol, que le quitan el oxígeno; este ácido nitroso se une entonces á la mayor parte del alcohol no descompuesto, y constituye el éter nitroso. La formacion de los productos gaseosos que al desprenderse se llevan el éter nitroso, es tan pronta que se necesita precisamente favorecer la condensacion del éter en los frascos, empleando muchos, y manteniendo á una temperatura muy baja el agua salada que contienen.

Se desenloda el aparato, y se procede á la purificacion del éter: el primer frasco contiene mucha cantidad de un líquido amarillento, formado de alcohol débil, de éter, de los ácidos nitroso, nítrico, acético &c.; los otros cuatro presentan en la superficie del líquido que contienen una capa verdosa, compuesta de éter nitroso, de ácido nitroso y de alcohol. Se separan estas capas con el embudo y el dedo, como se ha dicho hablando de los aceites esenciales §. 1006; se reune el éter obtenido por este medio al líquido condensado en el primer frasco, y se destila la mezcla; á un calor suave se volatiliza el éter, y se puede recoger en el recipiente (que antes se rodea de hielo); pero contiene todavía un poco de ácido, que se le quita con cal pulverizada, sobre la que se deja por espacio de media hora.

Laudet propuso en 1814 que se añadiese á la mezcla de alcohol y de ácido nítrico, goma, almidon, azúcar &c., para disminuir su accion recíproca, y que sea la operacion menos tumultuosa, porque dichas sustancias tienen esta ventaja; pero se saca menos éter que cuando se hacen obrar simplemente el alcohol y el ácido.

Segun Planche, se puede obtener el éter nitroso por un medio mas económico y menos complicado que el que se acaba de exponer. Se mete en una retorta tubulada una mezcla en polvo de 28 onzas de nitrato de potasa y de 14 onzas de peróxido de manganeso; se adapta á la retorta una alargadera

y un recipiente tubulado, del que sale un tubo que va á dar al primer frasco del aparato de WOULF, en que se ha puesto alcohol con el objeto de condensar el éter que pasa al estado de gas; otros dos frascos de este aparato contienen agua destilada. Se enlodan las junturas, y por medio de un tubo en S se introduce en la retorta una mezcla enfriada de 80 onzas de alcohol á 36°, y de 13 onzas de ácido sulfúrico concentrado. A las 12 ó 15 horas se va calentando por grados la retorta, comienza la destilacion, que se continúa hasta sequedad, cuidando de refrescar el aparato. El producto que se obtiene, que pesa 60 onzas, se destila de nuevo á un calor muy suave con onza y media de magnesia calcinada. Cuando ha pasado al recipiente la mitad del líquido, se detiene la operacion; se destila todavía mas sobre media onza de magnesia pura el líquido volatilizado en el recipiente, y se recibe el producto en un balon pequeño medido antes: se suspende la operacion cuando el nivel del líquido llega á la señal que indica 8 onzas de agua. El éter nitroso que se obtiene por este medio, es segun PLANCHE, tan puro como puede ser: se debe guardar en frasquitos bien tapados de cristal.

920. *Éter acético.* Es líquido, no tiene color, ni accion sobre la infusion de girasol; su olor es agradable como de éter sulfúrico y de éter acético, y su sabor es particular diferente del de el alcohol. Su peso específico, comparado con el del agua, es de 0,866 á 7° (centíg.) Se volatiliza en todas temperaturas, y entra en el hervor á 71° á la presion de 28 pulgadas. Si estando expuesto al aire se pone en contacto con un cuerpo en ignicion, absorve el oxígeno, se descompone, produce una llama blanca amarillenta, y deja por residuo ácido acético. Es soluble en siete veces y media de su peso de agua á 17°, no le causa alteracion este líquido; si se añade potasa á la mezcla, se descompone inmediatamente, pierde el olor etéreo, y da en la destilacion alcohol y agua, que se volatilizan, y acetato de potasa fijo. Es muy soluble en el alcohol; el agua lo precipita casi enteramente de esta disolucion. Mezclado y destilado con partes iguales de ácido sulfúrico concentrado, se descompone y trasforma en éter con exceso de ácido acético y en éter sulfúrico (PLANCHE). A LAURAGAIS se le debe el descubrimiento de este éter. Obra sobre la eco-

nomía animal casi como el éter sulfúrico, produce frio y aumenta la exhalacion cutánea. Se emplea con el mejor efecto en fricciones en ciertos parosismos de gota y de reumatismo: estas fricciones se deben renovar muchas veces al dia, y se han de hacer cada vez con 3 ó 4 dracmas de éter. Parece preferible usar del éter acético consolidado con jabon. PELLETIER aconseja que se disuelva al calor del baño maría dracma y media de jabon animal en una onza de éter acético, que se filtre la disolucion y se deje enfriar; se cuaja á la temperatura de $10^{0}+0$, y constituye entonces el jabon acético etéreo. Tambien se puede disminuir la cantidad de jabon, y añadir un poco de alcanfor y de aceite volátil. Se promueve al mismo tiempo la accion de este medicamento exterior con bebidas sudoríficas, en que se echan 40 ó 50 gotas del mismo éter en cada vaso.

Preparacion. Se echan en una retorta 100 partes de alcohol rectificado, 17 partes de ácido sulfúrico del comercio, y 63 partes de ácido acético concentrado; se adapta á la retorta una alargadera y un balon ó recipiente rodeado de lienzos mojados, y se va calentando por grados la mezcla: el líquido entra en hervor, y produce 125 partes de éter acético que van acondensarse al recipiente: basta dejar este éter media hora en contacto con 10 á 12 partes de potasa á la cal (piedra de cauterio), y agitarlo de cuando en cuando para purificarlo (THENARD). Parece que el ácido sulfurico obra en este experimento apoderándose del agua contenida en el ácido acético y en el alcohol, é impidiendo que este se volatilice: no se forma un átomo de éter sulfúrico. Tambien se puede preparar este éter destilando hasta sequedad 3 partes de acetato de potasa, 3 partes de alcohol rectificado y 2 partes de ácido sulfúrico concentrado; volatilizado el producto y condensado en el recipiente, se ha de destilar de nuevo con $\frac{1}{5}$ de su peso de ácido sulfúrico á 66^{0}.

En otro tiempo se preparaba este éter destilando partes iguales de alcohol y de ácido acético rectificados; cuando se habian obtenido en el recipiente las 2 terceras partes de la mezcla empleada, se cohobaba ó redestilaba, y solo despues de repetidas destilaciones y de haber perdido cierta cantidad del producto, se llegaba á obtener este éter, que era menester destilar todavía con potasa, y contenia gran cantidad de alcohol: este mé-

todo está generalmente abandonado desde que THENARD dió á conocer el que hemos dicho.

921. *Eter benzóico.* No tiene color, es líquido á la temperatura ordinaria; su sabor es picante, y su olor débil, diferente del éter sulfúrico; su consistencia oleaginosa, y su peso específico mayor que el del agua, es casi tan volátil como esta. Se disuelve muy bien en el alcohol, muy poco en el agua caliente, y mucho menos en la fria; el *agua* precipita su solucion alcohólica; se descompone enteramenta cuando se agita con la potasa: lo descubrió THENARD; no tiene usos.

Preparacion. Se hacen calentar en un aparato análogo al precedente 30 partes de ácido benzóico, 60 partes de alcohol y 15 partes de ácido hidro-clórico líquido concentrado; al principio se desprende alcohol que contiene algo de ácido; despues se obtiene en el recipiente un poco de éter benzóico; pero la mayor parte de este éter queda en la retorta: es verdad que lo cubre una capa formada de alcohol, agua, ácido benzóico y ácido hidro-clórico. Se opera repetidas veces sobre la masa que contiene este vaso con agua caliente, que disuelve esta capa y deja el éter benzóico, y basta lavarlo despues con un poco de disolucion de potasa y luego con agua para quitarle un átomo de ácido benzóico en exceso, y tenerlo puro (THENARD).

922. *Eteres oxálico, cítrico y málico.* Estos éteres son un poco amarillentos, no tienen olor, son mas pesados que el agua; algo solubles en ella, y muy solubles en el alchol, del que se pueden precipitar con el agua. El sabor del éter oxálico es un poco astringente; el del éter cítrico es muy amargo: solo el primero es volátil, y se volatiliza aun en el agua hirviendo. Calentados con una disolucion de potasa, se descomponen enteramente, y se trasforman en alcohol, que se volatiliza, y en ácido que queda combinado con la potasa. No tienen usos. Su descubrimiento se debe á THENARD.

Preparacion. Se destilan en un aparato semejante al precedente 30 partes de uno ú otro de estos ácidos, 35 partes de alcohol puro 10 partes de ácido sulfúrico concentrado: se continúa la operacion hasta que pase al recipiente un poco de éter sulfúrico; entonces se deja enfriar el líquido contenido en la retorta, y se dilata en agua para precipitar en ella el éter de que hablamos: se purifica como el éter benzóico (THENARD).

923. *Eter tartárico.* Está en forma de líquido como jarabe; es de color moreno, de sabor amargo, que excita algo al vómito, ni tiene olor, ni accion sobre la infusion de girasol; es muy soluble en el agua y el alcohol. Sujeto á la destilacion, se descompone, exhala humos espesos de olor de ajo, y deja un residuo carbonoso, que contiene mucho sulfato de potasa y que no es alcalino. Obra sobre la potasa como los tres éteres descriptos antes. Se diferencia de estos en que contiene sulfato de potasa, que se forma durante su preparacion (V. *Estracion de los cuerpos orgánicos* al fin de este tomo). No tiene usos. Su descubrimiento se debe á THENARD.

Preparacion. Se emplean para obtenerlo las mismas proporciones de alcohol y de ácido que para el éter cítrico, excepto que se sustituye el ácido tartárico al ácido cítrico; se destila la mezcla hasta el mismo término; pero en lugar de echar agua en el residuo, se le añade poco á poco potasa, se precipita tartrato ácido de potasa; cuando el líquido está saturado con el álcali, se decanta, se evapora, y se opera sobre él en frio con alcohol muy concentrado: la solucion alcohólica da por la evaporacion una materia melosa espesa, que es el *éter tartárico*, ó á lo menos una combinacion de alcohol y de ácido tartárico (THENARD).

DEL ESPIRITU PIRO-ACETICO.

924. El espíritu piro-acético es producto del arte; se forma cuando se descompone al fuego cierto número de acetatos; es líquido, sin color, y muy claro; tiene un sabor al principio acre y quemante, que despues es fresco y urinoso; su olor se acerca al de la menta piperita, mezclado con el de almendras amargas; su peso específico es de 0,7864 cuando se ha destilado sobre cloruro de calcio: hierve á 59° (centíg.), y conserva su liquidez á 15° — 0. Si, estando expuesto al aire, se acerca un cuerpo ardiendo, absorve el oxígeno, y da una llama blanca en la superficie, y de hermoso color azul en lo interior. Puede combinarse en todas proporciones con el agua, el alcohol, los aceites fijos y volátiles, particularmente mediando un calor suave. Disuelve muy poco azufre en frio; el fósforo es un poco mas soluble en él; el alcanfor no tiene disolvente mas activo. La cera blanca de abejas se disuelve en él en caliente: la *potasa* apenas

tiene accion sobre el espíritu piro-acético: el *ácido sulfúrico* lo descompone aun en frio, y no se forma éter; tambien lo descompone el ácido nítrico; forma con el ácido hidro-clórico un compuesto que no es ácido, y en que no se puede demostrar que exista ácido hidro-clórico sino se le descompone por medio del calor.

Preparacion. Se destila acetato de plomo en una retorta de barro duro, á la que se adapta un recipiente con dos tubuluras, de las cuales una da paso á un tubo que va á dar en el fondo de una larga probeta rodeada de hielo y sal; se rocoge el productó líquido que proviene de la descomposicion del acetato, se le satura con potasa ó sosa, y se destila á un calor suave: el espíritu piro-acético va á condensarse en el recipiente; se le quita el agua que contiene destilándolo sobre cloruro de calcio (muriato de cal seco).

Estas esplicaciones son de CHENEVIX que estudió particularmente esta sustancia, de que habian hablado COURTANVAUX, MONNET, LASSONE, DESRONES, &c.

CLASE IV.

DE LOS ALCALIS VEGETALES.

VAUQUELIN ha sido el primero que ha dicho que habia un *álcali* en el reino orgánico: despues de analizar el *daphne alpina*, en el año de 1812, describió por la primera vez una sustancia de este género: desde entonces, SERTUERNER, PELLETIER, CAVENTOU, BOULLAY &c., han hecho sucesivamente esperimentos que confirmando la opinion del célebre profesor en todo, establecen de un modo irrevocable la existencia de una clase de álcalis vegetales. Vamos á dar á conocer el estado actual de la ciencia sobre este punto.

DEL ÁLCALI DEL DAPHNE ALPINA.

925. Echando alcohol en la corteza del *daphne alpina*, se obtiene un líquido, del cual se separa, por medio de la destilacion, su parte espirituosa: si se dilata el residuo en agua y se filtra el líquido para separar la resina verde, dará este líqui-

do al destilarle un producto *acre alcalino*, que tiene las propiedades siguientes: 1º tiene un sabor acre marcado, que no se percive hasta una hora despues de haberle puesto en la boca, pero cuya intensidad crece por espacio de algunas horas, y no cesa del todo, hasta al cabo de veinte y cuatro á treinta horas. 2º Restablece el color de tornasol, enrojecido por un ácido: sin embargo de que no pone verde el jarabe de violetas: 3º precipita en blanco el acetato de plomo, y este precipitado, si se agita, toma un aspecto brillante, lustroso, como una disolucion de jabon de sebo, hecha tiempo hace. 4º Ni el agua de cal ni la de barita esperimentan con ella alteracion ninguna, lo cual prueba que no contiene carbonatos alcalinos. 5º Precipita el sulfato de cobre en copos blanquizcos, tirando algo á verdes. 6º Enturbia aunque poco el nitrato de plata, pero el líquido se pone de color de rosa al cabo de algun tiempo (*Anales de Química* tom. 84).

DE LA MORFINA.

926. Seguin comunicó al instituto de Francia, en el año de 1804, una memoria sobre el opio, en que aseguraba la existencia de una materia nueva vegetal *alcalina*, y de un ácido igualmente desconocido; y dió á conocer las propiedades de estas dos sustancias, como se puede ver leyendo la memoria citada, impresa en los Anales de Química del año de 1814. La primera de estas sustancias toma en el dia el nombre de *morfina*: la otra es el ácido mecónico. Por otra parte, el boticario de Eimbeck en el reino de Hanover Sertuerner publicó en el año de 1817, una memoria sobre el opio, cuyo objeto principal era confirmar lo que habia descubierto y publicado desde el año de 1804, á saber: la existencia de las dos sustancias de que ya hemos hablado, y que llamo *morfina* y *ácido mecónico*: de modo que parece indudable que estas dos materias se han descubierto á un mismo tiempo, poco mas ó menos, en Francia y en el reino de Hanover. No obstante creemos que se debe atribuir á Sertuerner la gloria de haber afirmado positivamente que el opio contenia un alcali, cuyas combinaciones con los ácidos, ademas ha dado á conocer.

927. La morfina es sólida y no tiene color: cristaliza en pirámides truncados, trasparentes y muy hermosos, cuya base es

ó cuadrada ó rectángula: tambien se suelen obtener en prismas de base trapezoidal: cuando se hace disolver en el agua, en el alcohol, ó los éteres, tiene un sabor muy amargo.

Sujeto á la accion del fuego, se funde fácilmente; se parece al azufre derretido, y puede cristalizar al enfriarse. Destilándolo se descompone y da aceite, y un residuo negruzco, resinoso, y de un olor particular. Se inflama vivamente cuando se calienta al contacto del aire. Tiene al parecer poca accion sobre él la pila ó coluna galvánica; bien que cuando se sujeta á ella despues de mezclarlo con un globulillo de mercurio, se ensancha este y muda de consistencia. Se le puede combinar con el azufre, mediante el calor; pero se destruye en el momento y se forma ácido hidro-sulfúrico.

Es insoluble en el agua fria, muy poco soluble en el agua hirviendo, y muy soluble en alcohol y en el éter, sobre todo si media el calor: al enfriarse estos líquidos se precipita el morfeoso en cristales: las soluciones acuosas y alcohólicas ponen moreno el papel de ruibarbo mas fuertemente que el de curcuma, y *restablecen el color azul del girasol enrojecido con un ácido.*

Tiene la facultad de neutralizar los ácidos y formar sales simples y aun dobles. Da con el ácido *carbónico* una sal que cristaliza en prismas cortos; con el ácido *acético* un acetato muy soluble y cristalizable en radios pequeños; con el ácido *sulfúrico* ramificaciones cristalinas y aun prismas muy solubles; con el ácido *hidro-clórico* plumas ó radios menos solubles que las sales precedentes, y que al enfriarse se cuajan en una masa brillante, blanca, plateada, en particular si la evaporacion ha sido mucha; con el ácido *nítrico* forma cristales radiados que parten de un centro comun; con el ácido *tartárico* cristales prismáticos. El *sub-meconato de morfeoso* cristaliza en prismas, y es muy poco soluble en el agua. Segun Sertuerner, tienen todas estas sales un brillo micáceo, se eflorecen pronto al aire, y parecen ser muy venenosas.

La morfina descompone la mayor parte de las sales metálicas de las cuatro últimas clases; como son el sulfato, hidroclorato y acetato de hierro, varias sales de base de mercurio, de plomo, de cobre &c.: forma con el acetato de cobre una especie de sal doble; á lo menos pierde este acetato su color añadiéndole morfina: no tiene la propiedad de saponificar los

aceites oxidados. SERTUERNER es de opinion que la morfina, que mira como una sal salificable, deberia colocarse despues del amoniaco, porque se desprende de todas sus combinaciones con este álcali. Segun el mismo se hallaria en el opio combinada con el ácido mecónico, y en el estado de *meconato poco ácido de morfina.*

Propiedades medicinales de la morfina. 1º La morfina sola puede introducirse en el estómago de los perros mas débiles en la dósis de doce granos, sin dar lugar á ningun fenómeno notable; al paso que semejante dósis de extracto acuoso de opio causa un envenenamiento violento á que se sigue algunas veces la muerte. Esta nulidad de accion de la morfina depende de su poca solubilidad y de la dificultad con que la atacan los jugos del estómago.

2º Las sales de morfina solubles en agua, como el acetato, el sulfato, el hidro-clorato, dan lugar precisamente á los síntomas que el extracto acuoso de opio; lo cual indica que los efectos de este medicamento se deben atribuir á una sal de morfina, que probablemente es el meconato, cuya existencia anunció SERTUERNER, y confirmó despues con experimentos recientes ROBIQUET. Este resultado importante conduce naturalmente á buscar la morfina en las plantas indígenas, y á separarla para trasformarla en sal, y para sustituir esta al extracto acuoso.

3º Disuelta la morfina en ácido acético ejerce, no obstante, en la economía animal una accion mas intensa que la misma dósis de extracto acuoso de opio; fenómeno que consiste en que el extracto no está enteramente formado de morfina.

4.º Si se separa la morfina del extracto acuoso de opio, este se puede administrar á grandes dósis, sin que se originen los síntomas del envenenamiento, y si conserva una accion ligera, consiste en que no ha sido completa la separacion de la morfina.

5º Seis granos de morfina disueltos en aceite de olivas obran al parecer con tanta intensidad como doce granos de extracto acuoso de opio, lo cual prueba que el aceite neutraliza mucho menos las propiedades venenosas de la morfina que los ácidos. Este hecho es notable, porque da los medios de duplicar en cierto modo las propiedades medicinales del extracto acuoso de opio.

6º La morfina, asi como todas las sustancias que obran despues de absorvidas, ejerce una accion mas intensa cuando se inyecta en las venas, que si se aplica al tejido celular ó se introduce en el canal digestivo.

7.º El envenenamiento producido por la morfina no se diferencia nada del que ocasiona el opio, debiéndose curar del mismo modo. Nos debemos limitar en un principio á expeler el veneno por medio de los eméticos, para administrar despues los ácidos vegetales debilitados como conviene, la infusion de café &c. Estos medios auxiliados de la sangría de la vena yugular ó del brazo, surten casi siempre buen efecto.

8º El alcohol debilitado hasta el punto de no ejercer ninguna accion sobre los perros, disuelve tan corta cantidad de morfina, que no ha sido capaz de producir el menor efecto administrado á los animales en quienes hemos hecho nuestros experimentos. Sin embargo es probable que la disolucion alcohólica de morfina se puede emplear con buen resultado en el hombre, el cual, habituado á los licores espirituosos, puede tomar una dósis bastante grande de alcohol débil sin experimentar la menor incomodidad. (Extracto de una memoria y de una nota sobre la morfina, por M. P. Orfila. V. *Diario nuevo de Medicina, Cirugía y Farmacia*, enero de 1818; y *Anales de Química y Física*, cuaderno de julio de 1817.)

Preparacion. Sobre 8 onzas de opio quebrantado, se echa una botella de agua destilada; al cabo de dos dias se filtra la disolucion, y se la agita con dracma y media ó dos dracmas de magnesia pura: se hace hervir la mezcla 4 ó 5 minutos, y se pone sobre un filtro; el exceso de magnesia y de morfina queda sobre el filtro; se lava, se comprime para secarla, se les echa despues alcohol hirviendo, que disuelve toda la morfina sin obrar sobre la magnesia; se filtra la disolucion alcohólica todavía hirviendo, y se precipita la morfina al enfriarse (Robiquet).

Sertuerner propone que se use del amoniaco para separar la morfina de la disolucion acuosa de opio, pero se debe preferir la magnesia, porque da mas producto, tiene mucho menos color, y mucho mas álcali.

DE LA STRICHNINA.

928. La strichnina, que PELLETIER y CAVENTOU descubrieron en el año de 1818, y que llamaron *vauquelina*, se encuentra en la nuez vómica (*strichnus nux vómica*), en la pepita de S. Ignacio, y (*strichnus colubrina.*)

Se presenta en forma de cristales casi microscópicos que son prismas de 4 lados, terminados por cuatro caras rebajadas. Tiene un sabor amargo insoportable: no tiene olor. Expuesto á la accion del calórico se hincha, se ennegrece, se descompone con rapidez, y da aceite empireumático, un poco de agua y ácido acético, gases, ácido carbónico, é hidrógeno carbonado, y un carbon muy voluminoso; lo cual prueba que no contiene azoe, y que sus principios constituyentes son el el oxígeno, hidrógeno y carbono. Es inalterable al aire: solo es soluble en 6667 partes de agua á 10°: pero si está hirviendo disuelve algo mas de un duplo.

Se disuelve mucho mejor en el alcohol: tambien la disuelven los aceites volátiles, especialmente si están calientes. Es insoluble en los aceites fijos, las grasas y los éteres. Se combina con los ácidos y forma sales. El ácido nítrico ejerce en ella una accion notable. (V. *Nitrato*). Cuando se echa una disolucion alcohólica de strichnina en una sal de las cuatro últimas secciones, se descompone la sal, la strichnina se apodera del ácido, y se precipita el óxido metálico; no obstante que muchas veces no se precipita todo el óxido, sino que se forma una sal doble y soluble. La strichnina no descompone las sales de potasa, de sosa, de barita, de stronciana, de magnesia, de cal ni de amoniaco.

Preparacion. Se obtiene este álcali disolviendo en agua el extracto alcohólico de la nuez vómica y echando en la disolucion sub-acetato de plomo hasta que ya no haya mas precipitado. Este reactivo precipita *el ácido strichnico*, *la materia grasa*, y la mayor parte de la materia colorante y de la goma que constituyen el extracto alcohólico de la nuez vómica (1).

---

(1) La nuez vómica y la pepita de S. Ignacio contienen: 1.° una sal

En este caso queda la strichnina en la disolucion combinada con el ácido acético del sub-acetato de plomo. Ademas hay un poco de materia colorante, y á veces un exceso de acetato de plomo. Se atraviesa por esta disolucion una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico, para precipitar el plomo en estado de sulfuro negro; se filtra y se cuece el líquido, por cuyo medio se desprende en exceso el ácido hidro-sulfúrico. Se pone á hervir la disolucion con la magnesia, que forma con el ácido acético una sal soluble, y se precipita la strichnina: entonces basta lavarla con agua fria, disolverla en alcohol para separarla de una porcion de magnesia que podria contener, y quitar el alcohol destilándolo.

DE LAS SALES DE STRICHNINA.

Sulfato. Sal neutra, soluble en menos de 10 partes de agua fria, mas soluble en caliente, que cristaliza en cubos trasparentes, muy amarga, ligeramente eflorescente, fundible y capaz de descomponerse por el calor: se forma, al parecer, de 90,500 de strichnina, y de 9,500 de ácido.

Hidro-clorato. Cristaliza en prismas muy finos, cuadrangulares, mas solubles en agua que el sulfato, que se ponen opacos expuestos al aire seco, y que desprenden el ácido cuando se descomponen.

Fosfato. Cristaliza en prismas cuadrangulares, solubles.

Nitrato. Resulta de la accion del ácido nítrico dilatado en agua sobre la strichnina; porque si estuviera concentrado el ácido se descompondria parte de él: se desprenderia tambien gas ácido nitroso amarillo anaranjado, y la strichnina tomaria al instante un color de amaranto que pasaria repentinamente al rojo de sangre: á cuyo color sucederia una tinta amarilla que se haria cada vez mas intensa, y pasaria á verde, siguiendo en razon inversa el órden de los círculos colorados del tercer órden. El nitrato de *strichnina* cristaliza en agujas nacaradas, muy amargas, mas solubles en agua hir-

---

compuesta de strichnina y de ácido stríchnico (igasúrico de Pelletier y Caventou): 2.° un poco de cera: 3.° un aceite concreto: 4.° una materia colorante amarilla: 5.° goma: 6.° almidon: 7.° basorina: 8.° fibrina vegetal.

viendo que en fria, algo solubles en el alcohol, é insolubles en el éter.

Sub-carbonato. Es insoluble en agua, pero se disuelve muy bien en ácido carbónico.

Acetato, oxalato y tartrato. Son solubles en agua, y mas ó menos capaces de cristalizar con regularidad.

Accion de la strichnina y sus compuestos en la economía animal. La *strichnina*, en la dósis de una cuarta parte de grano, produce grandes efectos en un perro muy grande: tiene accion estimulante en la médula espinal, y produce un verdadero tétanos; y esta accion es mas enérgica que la del extracto alcohólico de nuez vómica y de la pepita de S. Ignacio. Del mismo modo obran el sulfato, el hidro-cianato y el nitrato, pero tal vez con mayor energía (MAGENDIE, *Diario de Farmacia*, abril de 1819). Es indudable que la terapeútica puede sacar las mismas ventajas de estos medicamentos que de la nuez vómica; pero administrándolos se pueden seguir otros mayores peligros si no se dan en dósis muy débiles.

DEL ALCALI de la angustura pseudo ferruginea.

929. PELLETIER, acaba de descubrir en la angustura falsa una sustancia alcalina diferente de la anterior, 1º por su mayor solubilidad: 2º por su facilidad en cristalizar en prismas de cuatro lados: 3º por las propiedades de su nitrato, que cristaliza en prismas de cuatro lados trasparentes. No conociéndose aun la memoria de PELLETIER, nos abstendremos de entrar en otros pormenores.

EE LA PICROTOXINA.

930. La picrotoxina, que descubrió BOULLAY, se halla solamente en el fruto del *menispermum coculos* (coco de Levante). Es sólida, y se presenta en forma de prismas cuadrangulares, blancos, brillantes, semi-trasparentes y múy amargos: hace al fuego poco mas ó menos, lo que las resinas, y se descompone sin dar producto amoniacal, lo cual prueba que no contiene azoe: es soluble en tres partes de alcohol, en 25 partes de agua hirviendo y en 50 partes de agua fria. La d

solucion acuosa restituye el *color azul* al papel de tornasol, particularmente cuando le ha *enrojecido* el ácido acético.

La disuelve el ácido sulfúrico debilitado, y forma un sulfato que cristaliza en filamentos sedosos, soluble en 120 partes de agua hirviendo. El ácido nítrico débil la disuelve igualmente y da un nitrato ácido muy amargo, el cual, si se evapora, se reduce en una masa trasparente parecida á una disolucion de goma arábiga. El ácido hidro-clórico concentrado disuelve cierta cantidad de picrotoxina por medio del calor: el hidro-clorato está en forma de una masa cristalina cenicienta, casi insípida, y que exige 400 partes de agua hirviendo para disolverla. Parece que los ácidos vegetales son los mejores disolventes de este álcali. Es insoluble en los aceites: no tiene usos. Muchos experimentos hechos en animales prueban que obra en la economía animal casi del mismo modo que el alcanfor, pero en un grado mucho mayor, puesto que basta darla á la dósis de 3 ó 4 granos para causar la muerte á los perros mas robustos en el espacio de una hora: el coco de Levante debe sus propiedades deletéreas á la picrotoxina.

Preparacion. Se hace hervir en agua el coco de levante separado de su pericarpio; se echa en la disolucion filtrada acetato de plomo, que hace formar en ella un precipitado; se filtra y se evapora la disolucion hasta consistencia de extracto; sobre este se opera con alcohol á 40°, y el líquido que resulta se evapora de nuevo. Se repiten estas operaciones hasta que se obtenga un producto completamente soluble en el agua y en el alcohol: este producto se forma de *picrotoxina* y de materia amarilla; se agita con un poco de agua que disuelve la materia amarilla, y ocasiona la separacion de gran número de cristalitos, que basta lavar. (Boullay).

DEL ALCALI DE LA DIGITAL PURPUREA.

931. Los últimos experimentos hechos en Suecia aseguran, al parecer, que la digital purpúrea debe tambien sus propiedades médicas á un nuevo álcali, cuyas propiedades no conocemos aun.

CLASE V.

De las materias colorantes.

Es probable que exista un gran número de materias colorantes particulares que se puedan aislar con el tiempo, y que de consiguiente aumentarán el número de los principios inmediatos; hasta el dia no se han separado mas que nueve, la *hematina*, la *indigotina*, la *policroita*, la *cartamita*, *ó rojo de cártamo*, la *sandalita* ó materia colorante del sándalo rojo, la materia colorante de la palomilla de tintes, la materia colorante de *curcuma* y el *carmin*: trataremos de cada uno en particular despues de exponer sus principales propiedades generales.

932. Estas materias se hallan en todas las partes de las plantas, unidas unas veces á algunos principios inmediatos sin color, y otras á principios que lo tienen. THENARD es de opinion que contienen mucho carbono; algunas de ellas contienen azoe. Su color varía infinito; todas parecen sólidas, insípidas y sin olor. Sujetas á la destilacion, se descomponen y dan productos análogos á los que digimos §. 842; las que tienen azoe dan ademas amoniaco. El *aire* húmedo con la concurrencia de los rayos luminosos, altera su color, y aun lo destruye á veces; se observan fenómenos análogos cuando está el termómetro á 150° ó á 200 (centíg.). El *cloro* destruye y pone amarillas todas las materias colorantes, aun en frio; se apodera de su oxígeno, y pasa al estado de ácido hidro-clórico.

933. El agua las disuelve casi todas, bien que alguna otra no se disuelve sino en el alcohol, en el éter ó en los aceites: casi siempre toman estos menstruos el color de la materia sobre que obran. Los ácidos y los álcalis concentrados pueden destruir gran número de materias colorantes, obrando sobre ellas como sobre los demas principios inmediatos: bien que estos reactivos, dilatados en agua, pueden disolver cierto número, es verdad que cambiando á veces el color, pero en este caso se puede hacer volver á presentarse con un álcali el color que haya cambiado un ácido, y *viceversa*.

La mayor parte de los óxidos metálicos, y de las sub-sales insolubles pueden quitar al agua las materias colorantes que

tiene en disolucion: el óxido ó la sub-sal coloreada por este medio, lleva el nombre de *laca*. Las materias colorantes se emplean principalmente en los tintes.

Preparacion de las lacas. Se disuelve en agua la materia colorante; se mezcla esta disolucion con alumbre ó hidro-clorato de deutóxido de estaño disuelto, que se descompone con suficiente cantidad de amoniaco. La alumina y el deutóxido de estaño se precipitan y llevan consigo la materia colorante.

SUSTANCIAS COLORANTES AZOADAS.

1º *DE LA HEMATINA.*

934. Chevreul separó esta sustancia del palo de campeche (*hœmatoxylum campechianum*); su nombre se deriva de αιμα, sangre, que es la raiz de la palabra *hœmatoxylum*. Cristaliza en escamitas blanco roseas, que tienen aspecto metálico; su sabor es ligeramentente astringente, amargo y acre. Sujeta á la destilacion, da ademas de los productos indicados, § 842, acetato de amoniaco, y deja por residuo 0,55 de carbon: es poco soluble en el agua fria; en la caliente se disuelve con mas facilidad, toma color de púrpura, y amarillea al enfriarse. Cuando se hace evaporar esta disolucion, da cristales de hematina: los ácidos la ponen amarilla, y cuando son fuertes y en cantidad, roja: el ácido *sulfuroso* comienza por ponerla amarilla, despues destruye el color, si se le deja obrar bastante tiempo: el *ácido hidro-sulfúrico* se combina con ella, la pone amarilla, y acaba por quitarla el color, bien que sin destruirlo (V. *Acido hidro-sulfúrico*, tomo 1º, § 158): los álcalis y casi todos los óxidos que saturan los ácidos, la hacen pasar á azul: precipita la disolucion de gelatina en copos rojizos.

Nunca se emplea la hematina en estado de pureza; pero es una parte esencial de los colores preparados con el palo de campeche: estos colores son principalmente el morado y el negro. Chevreul la mira con razon como un excelente reactivo á propósito para descubrir los ácidos.

Preparacion. Despues de hacer digerir por algunas horas el polvo de palo de campeche con agua á 50° ó á 55°, se fil-

tra la solucion y se evapora hasta sequedad; el producto que se obtiene se pone en contacto con alcohol á 36°: al cabo de 24 horas, se filtra y calienta la disolucion alcohólica hasta que tome una consistencia espesa; entonces se le añade un poco de agua, se evapora de nuevo á un calor suave, y se deja enfriar; la hematina cristaliza; se lavan los cristales con alcohol, y se dejan secar (CHEVREUL).

2º *DEL AÑIL.*

935. El añil no se ha hallado hasta el dia sino en algunas especies del género *indigofera*, en el *isatis tinctoria*, y en algunas otras especies del género *nerium*: es probable que existe en todas las especies de estos géneros, y en algunas otras plantas. La sustancia conocida en el comercio con el nombre de *añil flor ó de guatemala*, contiene otras muchas materias ademas de este principio inmediato. CHEVREUL, que ha sido el primero á dar á conocer el añil puro, operando sobre el *añil flor* con el agua, el alcohol y el ácido hidro-clórico, halló en 100 partes de añil de Guatemala, 1º materias solubles en el agua; esto es, materia verde unida al amoniaco, un poco de añil desoxidado, extracto, goma, 12 partes: 2º materias solubles en el alcohol; esto es, materia verde, resina roja, un poco de añil, 30 partes: 3.º materias solubles en el ácido hidro-clórico; esto es, resina roja, 6 partes; carbonato de cal 2 partes; peróxido de hierro y alumina 2 partes: 4º materias insolubles en estos agentes; silex 3 partes; *añil puro* 45 partes.

936. *Añil puro.* Es sólido, de color azul cobreoso, capaz de cristalizar en agujas, y entonces tiene verdaderamente el aspecto metálico; no tiene olor ni sabor. Sometido á la accion del calórico en vasijas tapadas, se divide en 2 partes; la una se volatiliza en vapores purpúreos, que se condensan en el cuello de la retorta, y la otra se descompone al modo de las sustancias azoadas, y da mucho amoniaco (V. *Accion del calor sobre las materias animales*). Si se calienta al contacto del aire, á una temperatura medianamente alta, se volatiliza mucho mas que en el caso precedente; pero si el calor es rojo, absorve rápidamente el oxígeno del aire, con desprendimiento de caló-

rico y de luz, se descompone y deja un carbon voluminoso.

No le causa el aire alteracion alguna; es insoluble en el agua y en el éter; el alcohol hirviendo lo disuelve perceptiblemente, y toma color azul; pero se precipita en gran parte al paso que se enfria el líquido. Pulverizado y puesto en contacto con 9 ó 10 partes de ácido *sulfúrico* concentrado, se disuelve, y mas á un calor suave, pero al parecer experimenta en esta operacion una alteracion, pues pierde la propiedad de volatilizarse, y se puede disolver en algunos reactivos que antes no tenian accion sobre él. El ácido nítrico, aun dilatado en agua, lo descompone y trasforma en una gran cantidad de materia resinosa, y en dos sustancias amargas y detonantes (Chevreul). El ácido hidro-clórico, y los álcalis le comunican color amarillento mediante el calor. Con el *cloro* amarillea en poco tiempo.

Algunas sustancias ávidas de oxígeno, como el ácido hidro-sulfúrico, el hidro-sulfato de amoniaco, el sulfato de protóxido de hierro, una mezcla de potasa y de protóxido de estaño ó de potasa y de sulfuro de arsénico &c., lo descomponen en frio y en caliente, se apoderan de una porcion de su oxígeno, y lo trasforman en añil amarillo, que se podria llamar *añil con el minimun de oxígeno*: este añil es soluble en el agua, y sobre todo con el auxilio de los ácidos; si se expone al aire, absorve oxígeno, y pasa al estado de añil azul insoluble en el agua. El añil se emplea en los tintes.

Preparacion. Despues de lavar las hojas del *indigófera*, se ponen en una tina y se cubren de agua, en que comienzan pronto á fermentar; el líquido se pone verde, y algo ácido, y se cubre su superficie de burbujas y películas que presentan los colores del iris; entonces se pasa á otra tina, se agita y se mezcla con agua de cal, que favorece la precipitacion del añil: cuando este está depuesto se lava y se hace secar á la sombra.

Lo mismo se hace para extraer esta materia colorante del pastel; pero como es verde el añil precipitado por el agua de cal, y como debe este color á una mezcla de amarillo y azul, es necesario lavarlo con ácido hidro-clórico débil, que disuelve la cal y hace la materia amarilla mas soluble en el agua, de suerte que basta despues ponerlo en contacto con este último líquido, para quitarle el color amarillo y que sea azul.

Añil puro. Se calienta el añil guatemala en un crisol de platino tapado con su cobertera, y no tarda mucho en obtenerse el añil puro, sublimado en cristales y adherido á la parte media del crisol. Tambien se puede obtener operando sucesivamente sobre el añil guatemala con el agua, el alcohol y el ácido hidro-clórico (CHEVREUL).

3º DE LA POLICROITA.

BOUILLON LAGRANGE y VOGEL separaron de los pétalos del azafran (*crocus sativus*) una materia colorante particular, á la que dieron el nombre de *polycroito*, πολὺς *muchos*, y χροα; *color*.

937. El polycroito está en escamas amarillo-rojizas, brillantes y trasparentes cuando estan calientes, que atraen la humedad del aire, y se ponen viscosas cuando estan frias. Sujeto á la destilacion se descompone el polycroito y da agua, un ácido, dos especies de aceite, la una amarilla cetrina, y la otra mas cargada de color, gas ácido carbónico, hidrógeno carbonado &c. Se disuelve en el agua y en el alcohol; la solucion expuesta á los rayos solares en un frasco bien tapado pierde el color, y se pone clara como el agua: el agua no precipita la disolucion alcohólica: tiene un olor suave semejante al de la miel, y un sabor amargo picante como el del azafran. Echando ácido sulfúrico en corta cantidad en una disolucion de polycroito, toma al principio el color azul de añil y despues el de lila. El ácido nítrico le da un color verde; los colores desaparecen añadiéndole agua, ó cambian añadiéndole ácido. El cloro le quita el color; el sulfato de protóxido de hierro hace un precipitado moreno oscuro: el aceite de terebentina lo descompone. No tiene usos.

Preparacion. Se echa agua fria en el azafran; se evapora la disolucion hasta que quede en la consistencia de miel, se macera el producto con alcohol á 40°: se filtra la disolucion y se deja secar por evaporacion. La masa que se obtiene es la polycroita.

Sustancias colorantes no azoadas.

COLOR ROJO DE CÁRTAMO (alazor).

938. Esta materia, que aisló por primera vez DUFOUR, se halla en la flor del *carthamus tinctorius* L.: está en polvo de color rojo subido; su color es muy fugaz. Sujeta á la destilacion da muy poca agua y aceite, bastante cantidad de carbon, y una corta porcion de gas: es insoluble en el agua; los ácidos avivan su color sin disolverla; la potasa, la sosa, y los sub-carbonatos de estas bases la disuelven, y le dan un matiz amarillo que se puede hacer pasar á rosa, añadiéndole cualquiera ácido, y sobre todo ácido vegetal. El alcohol la disuelve fácilmente, y toma un hermoso color de rosa, que pasa á naranjado por la accion del color; es menos soluble en el éter. Los aceites fijos y volátiles no obran sobre ella.

Se suele emplear el cártamo ó alazor para teñir la seda, el hilo y el algodon de color de rosa ó rojo: estos colores son muy brillantes, pero poco sólidos, particularmente el primero. Molido con talco finamente pulverizado, constituye el cártamo la materia colorante de que usan las mugeres en el tocador.

Preparacion. Se prepara con la flor de alazor, en la que se halla, ademas del color rojo insoluble en el agua, una materia colorante amarilla soluble en ella. Se lava la flor de alazor repetidas veces hasta que el agua no salga amarilla; se decanta y se hace macerar el residuo una hora con su peso de agua y 0,15 de sub-carbonato de sosa, que tiene la propiedad de disolver la materia roja; se filtra la disolucion, se satura la sosa con el zumo de limon, y se meten alli los cadejos de algodon: en este estado debe tener el líquido un hermoso color rojo de cereza: la materia roja abandonada por el álcali se halla al cabo de 24 horas enteramente precipitada y combinada con el algodon. Se lava este repetidas veces en agua tibia, que disuelve el resto de la materia amarilla; se deja por una hora en un baño compuesto de 20 veces su peso de agua y de $\frac{1}{10}$ de este mismo peso de sub-carbonato de sosa, á fin de disolver de nuevo la materia roja que estaba fija sobre el algodon; se precipita esta materia con el jugo de limon, y se deja secar despues de decantar el líquido, (DUFOUR).

DE LA MATERIA VERDE DE LAS HOJAS (Chlorophyla).

939. Pelletier y Caventou acaban de colocar á esta sustancia entre las materias colorantes no azoadas. Se presenta en forma de polvo de color verde intenso, de aspecto resinoso, que casi no tiene olor ni sabor. Es inalterable al aire y soluble en agua, en alcohol, en éter, en los aceites fijos y en las grasas: se disuelve mucho menos en los aceites volátiles. La disuelven en frio y sin alterarla los ácidos sulfúrico y acético: lo mismo hacen los álcalis. De las sales neutras, solo el proto-hidro-clorato de estaño es el que tiene la propiedad de precipitarla; pero si se añade un álcali ó un carbonato alcalino á una mezcla hecha de chlorophyla disuelta, y una disolucion salina de base térrea ó metálica, se obtiene un precipitado de color verde mas ó menos intenso, el cual se puede considerar como una laca. La chlorophyla no tiene usos: forma parte del emplasto de cicuta, del ungüento de populeon, y de otras diversas tinturas á que da color.

DE LA MATERIA COLORANTE DEL SÁNDALO ROJO (santalina).

940. El palo de sándolo rojo (*Pterocarpus santolinus*), árbol de las Indias orientales, contiene una materia colorante que J. Pelletier mira como un principio inmediato particular, que tiene mucha relacion con las resinas. Es casi insoluble en el agua, muy soluble en el alcohol, el éter, el ácido acético, y las disoluciones alcalinas, de las que se puede separar sin alterarse: es muy poco soluble en el aceite de espliego, y casi insoluble en los otros aceites. Con el ácido nítrico da, á demas de los productos que dan las resinas, ácido oxálico; su disolucion alcohólica da precipitados de diferentes colores con las sales siguientes, á saber: hidro-clorato de protóxido de estaño, precipitado púrpura magnífico; sales de plomo, precipitado morado hermaso; sublimado corrosivo, precipitado escarlata; sulfato de protóxido de hierro, precipitado morado subido; nitrato de plata, precipitado rojo moreno; estos precipitados los forma el óxido metálico unido á la materia colorante. Su disolucion acética precipita la gelatina y obra

sobre las sustancias animales como una materia astringente. La materia colorante de que hablamos es fundible á 100° (centí); á una temperatura mas alta se descompone al modo de las sustancias vegetales muy hidrogenadas, y no da un átomo de amoniaco. El principio colorante del sándalo, disuelto en alcohol ó ácido acético, puede surtir buen efecto en los tintes de lanas y sedas, y para preparar las lacas.

Preparacion. Despues de lavado el palo de sándalo reducido á polvo, se pone á hervir muchas veces con alcohol concentrado: se evapora la disolucion y se obtiene por residuo la materia colorante de que hablamos. (PELLETIER).

DE LA MATERIA COLORANTE DEL ORCANETO (anchusa).

El orcaneto se halla en la corteza de las raíces del *lithospermum tinctorium*, y tiene las propiedades siguientes; segun PELLETIER, es sólido, de color rojo, tan subido que parece moreno; su fractura es resinosa; es fundible bajo el 60° (centíg.) Sujeto á la destilacion se conduce como las materias vegetales no azoadas. Con el ácido nítrico da ácido oxálico y una cantidad muy corta de sustancia amarga. El alcohol, los aceites, los cuerpos grasos, y sobre todo el éter, lo disuelven y toman un hermoso color rojo. Si se hace llegar cloro gaseoso á su disolucion alcohólica, se destruye el color rojo y pasa á amarillo deslucido y á blanco ceniciento. Los álcalis empleados con exceso, disuelven esta materia colorante y se ponen azules; pero se puede hacer presentar de nuevo el color rojo, saturando el álcali con un ácido. El acetato de plomo, y sobre todo el sub-acetato, forma en la disolucion alcohólica de esta materia colorante un precipitado azul magnífico; el hidro-clorato de protóxido de estaño la precipita de color rojo carmesí: forma sus precipitados la parte colorante y uno ú otro de estos óxidos. Si se hace operar por algunas horas el agua pura sobre esta materia colorante, se altera, se pone morada, pasa azul, y acaba por ennegrecerse: estos efectos son mucho mas prontos haciendo hervir la disolucion alcohólica con agua. PELLETIER es de opinion que se podria emplear el orcaneto en la pintura al oleo para formar muy hermosos azules.

Preparacion. Se echa éter sulfúrico en la corteza del or-

caneto: la disolucion contiene la materia colorante: se evapora el éter y se obtiene el orcaneto.

Materia colorante de curcuma (V. Raiz de curcuma).

DE LA CARMINA.

Pelletier y Caventou han descubierto la carmina ó materia colorante de la cochinilla en el año de 1818. Es sólida, de color rojo de púrpura muy resplandeciente, de aspecto granugiento y como cristalino. Calentada en vasos cerrados, se funde á 50° th. c, poco mas ó menos, se hincha, se descompone y da gas hidrógeno carbonado, mucho aceite y una corta cantidad de agua un poco ácida: no se obtiene amoniaco, lo cual prueba que esta materia colorante no contiene azoe. Es inalterable al aire y muy soluble en agua, la cual toma un color rojo hermoso que tira algo á carmesí. El alcohol disuelve tanto mas carmina cuanto menos concentrado esté. Es insoluble en el éter. Los ácidos débiles la disuelven, pero ninguno la precipita; cambian su color desde el rojo á escarlata, á anaranjado y despues á amarillo. El iodo y el cloro destruyen el color rojo de la carmina. El agua de cal forma en la disolucion acuosa de carmina un precipitado de color de violeta. Las aguas de stronciana y de barita no hacen mas que mudar el color en el de carmesí violado. La alumina recien precipitada la quita el color inmediatamente y se obtiene una laca de color rojo hermoso, á no ser que se caliente el líquido, porque entonces el color pasa al de carmesí y al violado.

El hidro-clorato de oro no precipita esta disolucion: no hace mas que alterar el color. El acetato de plomo la precipita de color de violeta. Lo mismo hace el proto-nitrato de mercurio neutro; porque si el precipitado es neutro es de color carmesí y menos abundante. El deuto-nitrato de este metal forma en ella un precipitado de color rojo de escarlata. Las sales de hierro dan un tinte moreno sin formar precipitado. El hidro-clorato de protóxido de estaño da un precipitado violado muy abundante, á no ser que no sea ácida la sal, porque entonces el precipitado es de color carmesí. El hidro-clorato de deutóxido no la precipita, pero hace mudar el color en rojo escarlata. Si se añade alumina hecha jalea, se obtiene un pre-

cipitado de rojo hermoso, el cual, cuando se hierve, no vuelve á tomar el color carmesí.

No siendo la carmina mas que la materia colorante de la cochinilla, tiene por consiguiente numerosos usos en los tintes. Unida á una materia animal y un ácido, constituye el carmin.

Preparacion. Para obtener la carmina, se machaca la cochinilla y se hierve con alcohol, hasta que este haya tomado mucho color; se filtra y se observa que al enfriarse, se deponen cristales pequeños, de un hermoso color rojo que estan formados de mucha carmina, de materia grasa, y de un poco de materia animal: se echa en los cristales alcohol concentrado á la temperatura ordinaria que disuelve la carmina y un poco de materia grasa: se mezcla esta disolucion con su otro tanto de éter, y al momento se turba y precipita, al cabo de algunos dias la *carmina pura*: el éter retiene la materia grasa y un poco de carmina. (V. *Analísis de la Cochinilla*).

DEL TINTE.

Llámase tinte el arte de fijar los principios colorantes sobre ciertas sustancias, que son principalmente el hilo y tejidos de algodon, de cáñamo, de lino, de lana y de seda. No se llega en general á llenar este objeto como conviene, sino haciendo pasar estos hilos de que hablamos por 3 operaciones distintas: 1º *blanqueo*, que á veces se llama *desgomar y desengrasar*: 2º *la aplicacion de los mordientes*: 3º *la fijacion de la materia colorante.*

§. 1º DEL BLANQUEO.

Para formar idea de esta operacion, es necesario saber que los hilos y tejidos de cáñamo, lino, seda &c., que se quieren blanquear, se forman de fibras blancas y una materia colorante: trátase solo de destruir esta para que la fibra no tenga color. No se hace esta operacion que vamos á explicar, sino en el caso en que los tejidos hayan de recibir un tinte ligero ó parcial, como en las telas pintadas.

Blanqueo de los hilos de cáñamo, de lino y de algodon. 1º Se dejan algunos dias estas materias en agua clara, á fin de que experimenten un principio de fermentacion á propósito para fa-

cilitar la separacion del principio colorante, y de una capa que las cubre: 2º Se pasan por legía, metiéndolas en una disolucion de potasa ó de sosa cáusticas, que no esté concentrada, y que se haya preparado antes con una parte de cal viva, apagada con agua, dos partes de sub-carbonato de potasa ó de sosa y una cantidad mayor ó menor de agua. El objeto de esta operacion es de disolver en el álcali una porcion de la materia colorante: se lavan estos hilos ó telas en mucha agua: 3º se meten en una disolucion acuosa de cloro, que como dijimos §. 932. destruye el principio colorante, y lo trasforma en una materia muy soluble en los álcalis. Si la disolucion del cloro fuese demasiado concentrada, podria padecer el tejido, y si es muy débil, seria casi nula su accion: la experiencia ha probado que está en un grado conveniente de concentracion, cuando puede destruir el color de vez y media ó dos veces su volúmen de una disolucion de añil, preparada con una parte de este, 7 partes de ácido sulfúrico, y dilatada en 992 veces su peso de agua. En algunas fábricas se añade á la disolucion de cloro cierta cantidad de carbonato de cal (creta), que tiene la ventaja de hacer absorver al agua mayor cantidad de cloro y de destruir casi enteramente su olor, sin debilitar perceptiblemente su accion sobre el principio colorante: se lavan las telas en mucha agua: 4º se ponen en contacto con ácido sulfúrico muy flojo, para disolver cierta cantidad de óxido de hierro, que en el curso de la operacion, se depone sobre estas sustantancias, y principalmente sobre el algodon, y las da color amarillo: se lavan de nuevo: 5º se repiten varias veces las inmersiones en la legía y en la disolucion de cloro, y tambien las lavaduras (Berthollet).

Antes de adoptar este método se blanqueaban las telas, colándolas con legía de cuando en cuando, tendiéndolas en el prado, rociándolas dos ó tres veces al dia.

Blanqueo de la seda y de la lana. Si despues de desgomar la seda se la quiere poner todavía mas blanca, se la expone al vapor del azufre que arde (gas ácido sulfuroso) para azufrarla. La lana se ha de relavar desde luego, despues se ha de pasar por una disolucion floja de jabon tibia, que se apodera de la *churre* que puede quedar en la superficie; finalmente, se debe poner en contacto con el gas ácido sulfuroso para azufrarla.

Desgomadura. Esta es una especie de blanqueo menos perfecto que el anterior, que se da á los tejidos de algodon, de lino, de cáñamo y de seda que se han de teñir de color subido. *Desgomadura del lino, cáñamo y algodon.* Se hacen hervir estas materias en agua dos horas y se dejan escurrir; se hacen hervir de nuevo otras dos horas con una disolucion de sosa puesta cáustica con cal; se lavan en mucha agua y se dejan secar al aire. Para 200 libras de cáñamo ó de lino se prepara la disolucion con 15 cubos de agua y 4 libras de sosa; para igual cantidad de algodon solo se echan 3 libras de sosa. *Desgomadura de la seda.* Segun Roard, se desgoma la seda cruda blanca ó amarilla haciéndola hervir una hora con 15 veces su peso de agua, y una corta cantidad de jabon mayor ó menor, segun el matiz que se desea sacar: es necesario meter la seda en el baño media hora antes que el líquido comience á hervir, y revolverla con frecuencia: en esta operacion pierde la seda toda ó la mayor parte de las materias gomosas, grasas, colorantes y oleosas que casi siempre contiene.

Desengrasado. La lana está cubierta de una materia que se llama *mugre*, compuesta de un jabon de base de potasa, de una sustancia animal particular, de cal, de carbonato, de acetato y de hidro-clorato de potasa (Vauquelin): la cantidad de *mugre* es tanto mayor cuanto la lana es mas fina. Se llama *desengrasado* la operacion que tiene por objeto quitar á la lana el barniz de que hablamos, operacion que se reduce á meter la lana por un cuarto de hora en un baño casi hirviendo, preparado con tres partes de agua, parte y media de orines podridos ó amoniacales, á los que se añade á veces jabon; se revuelve, de cuando en cuando, se saca, se deja escurrir, se lava en mucha agua y se seca al sol. El baño que se ha servido una vez es todavía muy útil para otras operaciones del mismo género. A veces se hace la operacion sin usar de orines.

§. 2º *De la aplicacion de los mordientes.*

Llámase *mordiente* toda sustancia que disuelta en el agua, tiene la facultad de unirse á los tejidos desgomados, desengrasados ó blanqueados antes que se quieren teñir, y de aumentar su afinidad con los principios colorantes. El número de los mor-

dientes es casi infinito; bien que no se emplea mas que el alumbre; por eso se suele designar esta operacion con el nombre de *alumbrado* ó *engeve*: en el tinte de escarlata se usa de la sal de estaño (V. § 535): en las telas pintadas se hace uso del acetato de alumina; y para el rojo de Andrinópoli se emplea la de agalla.

Alumbrado de la seda. Se deja la seda 24 horas en una disolucion hecha con una parte de alumbre puro, que apenas contenga medio milésimo de su peso de sulfato de hierro, y 60 partes de agua; se tuerce y se lava; se opera á la temperatura ordinaria para que absorva la seda mayor cantidad de sal, y conservar su brillo, sin alterarla.

Alumbrado de la lana. Despues de que hierven una hora mil partes de lana en agua de salvado, á fin de desengrasarla, se lava en agua fria; se hace hervir de nuevo en 8 ó 9 mil partes de agua, 250 partes de alumbre del comercio y un poco de cremor tártaro; se hace escurrir y se lava. *Alumbrado de algodon*, de *cáñamo* y *lino*. Se meten estos tejidos en una disolucion algo caliente, preparada con tres partes de agua y una de alumbre; se deja enfriar el baño, se sacan 24 horas despues, se lavan y se dejan secar. El alumbre ha de ser puro para el algodon, porque si contuviese un solo milésimo del sulfato de hierro, saldrian alterados los matices.

§. 3º *Del modo de fijar las materias colorantes.*

Se prepara el baño de tinte disolviendo la materia colorante en agua hirviendo; allí se mete la tela, antes blanqueada y combinada con el mordiente. Si la materia colorante no es soluble por sí misma, se hace soluble por medio de otro cuerpo: se mete en el baño el tejido blanqueado y sin mordiente, y se precipita la materia colorante por medio de una tercera sustancia. En todos estos casos se disponen las telas que se han de teñir de manera que esten todas sus partes en contacto con el color durante el mismo tiempo. La temperatura del baño en que se han de teñir las sedas, el cáñamo y el lino, se ha de aumentar por grados desde 30° á 75°. Se conservan casi siempre hirviendo las lanas y algodones. Concluidas estas operaciones se lavan los tejidos, para quitarles parte del principio colorante que queda solo sobrepuesto.

DE LOS TINTES ROJOS.

Se obtienen estos colores con la rubia, el palo del Brasil, la cochinilla, el alazor ó cártamo, &c. *Rubia ó granza* (*rubia tinctorum*). No se hace uso sino de las raices; las mejores tienen un diámetro igual al del cañon de una pluma de escribir; su fractura presenta un color amarillo rojizo muy vivo. El polvo que dan es rojo amarillento, y contiene dos materias colorantes, una amarilla leonada, muy soluble en el agua y en una solucion saturada de sub-carbonato de sosa; la otra es de color rojo vivo, soluble en el agua con el auxilio de la primera, y muy poco soluble en el sub-carbonato de sosa. Los colores de rubia son muy sólidos, y los rojos son los menos alterables. Sirve esta raiz, 1º para teñir la lana, y basta para ello meter una parte de lana alumbrada en un baño preparado con una parte de rubia y 30 de agua. Segun Roard, se puede dar á la lana y aun á la seda, alumbradas antes, un tinte rojo magnífico, separando la materia amarillo leonada de la rubia con el sub-carbonato de sosa, y poniendo la materia roja, que queda en una disolucion de sal de estaño y de tártaro: 2º para dar al lino y al algodon los tintes que se conocen con los nombres de *rojo de rubia*, *rojo de Andrinópoli* (Chaptal sobre los tintes): 3º para dar á las telas pintadas una multitud de matices que varían desde el rojo claro hasta el rojo oscuro, y desde el morado claro hasta el negro: basta para esto añadir al baño de rubia diferentes proporciones de sales aluminosas y ferruginosas: 4º para preparar una laca que puede suplir por la laca carminada. Para esto se apura la rubia con agua fria á fin de disolver tod·· su materia colorante leonada; se pone por espacio de 24 horas la porcion roja que queda en una disolucion de alumbre á la temperatura ordinaria; el líquido toma un color rojo subido, y se va echando en él poco á poco subcarbonato de potasa ó de sosa disuelto en gran cantidad de agua: la alumina, que es una parte del alumbre, se precipita con la materia colorante, y el precipitado constituye la laca: las primeras porciones que se obtienen son mas hermosas. Se lava el precipitado con agua fria, se pone sobre un filtro, y se seca á un calor suave.

Palo del Brasil, de Fernambuco &c. (*Cæsalpina crista*, L.) Este palo comunica al agua hirviendo un hermoso color rojo, que por desgracia no es sólido; sin embargo se suele emplear con bastante frecuencia, 1º para teñir la *lana*: se hace hervir 3 cuartos de hora una parte de este palo en polvo con 20 partes de agua, se meten alli 6 partes de lana, y se continúa el hervor otro tanto tiempo; se saca la lana, se lava, y se pone á secar: 2º para teñir falsos carmesies en seda; se procede del mismo modo y con las mismas proporciones, excepto que se ha de meter la seda por espacio de hora y media en el baño, cuya temperatura no pase de 30 á 60°; entonces se le echa una disolucion alcalina para darle el tinte carmesí.

Cochinilla. La cochinilla es un insectillo que vive sobre varias especies de *cactus* en Méjico, en Santo Domingo, Nueva España, en Jamaica, en el Brasil, &c. Se pone en agua hirviendo para matarla; se seca al sol y se pasa por una criba. Está en la forma de una semilla irregular, y es de color carmesí morado.

Se forma, segun Pelletier y Caventou: 1º de carmina: 2º de una materia animal particular: 3º de una materia grasa que está compuesta de estearino, elaino y un ácido oloroso: 4º fosfato y carbonato de cal, hidro-clorato y fosfato de potasa unida á un ácido orgánico. Operando sobre ella con el agua, cede su materia colorante: esta solucion pasa con los ácidos á roja amarillenta, á púrpura con los álcalis, y á escarlata con el hidro-clorato de estaño, que acaba de precipitarla enteramente; el alumbre la aclara y la comunica un color mas vivo. Sirve la cochinilla para teñir la lana y la seda de color de escarlata, que parece resultar de la combinacion de la lana con la materia colorante, los ácidos tartárico é hidro-clórico y el peróxido de estaño. Para llegar á fijar el color en las telas, se sujetan á dos operaciones del *hervor* y el *enrojado*. *Hevor.* Se calientan en una caldera de estaño ó de cobre estañado á la temperatura de 50°, 6 libras de cremor de tártaro con 1600 á 1800 de agua; se echan alli de 7 á 8 onzas de polvos de cochinilla, y un momento despues como 5 libras de sal de estaño disuelto en agua: se mete en este baño 105 libras de paño, se agita en él; se le hace hervir, y dos horas despues se saca la tela, se ventea y se lava en mucha agua. *Enrojado.* Se hace hervir la mitad del agua de la operacion precedente, se

le añaden como 6 *libras* de polvo de cochinilla; se agita, y al cabo de algun tiempo se echan 15 libras de sal de estaño preparada con 8 partes de ácido nítrico á 30°, una parte de sal amoniaco, y otra de estaño puro en granalla (la disolucion que se obtiene se ha de dilatar en la cuarta parte de su peso de agua): hecho esto se mete el paño media hora en el baño hirviendo, se saca, se ventea y se pone á secar. El *enrojecido* que ha servido para dar á un paño el color de escarlata, se puede usar todavía para dar los matices de capuchina, naranja, junquillo, color de oro, cereza, de carne, con tal que se le añadan las convenientes cantidades de fustete, de sal de estaño, ó de cremor de tártaro. Tambien sirve la cochinilla para teñir de carmesí: se hace hervir el paño en un baño de tinte, compuesto de 15 á 20 partes de agua, para cada parte de paño de $\frac{5}{8}$ de partes de alumbre, de $\frac{1}{20}$ de cremor de tártaro, de $\frac{1}{12}$ de cochinilla, y de una cantidad muy corta de disolucion de estaño. A veces se obtiene tambien este color operando con el paño teñido de escarlata, con el amoniaco y una disolucion de alumbre hirviendo, que tienen la facultad de alterar este color y mudarlo en carmesí.

DEL TINTE AMARILLO.

Se preparan estos colores con gualda, quercitron, palo amarillo, &c. *Gualda* (*reseda luteola*). Segun Roard, contienen las cápsulas mas principio colorante que los tallos, y estos mas que las raices. Cuando se hace hervir agua con estas partes, se obtiene una solucion que pardea, y se aclara y pone verdosa, añadiéndole agua: los ácidos debilitan el tinte; los alcalis le ponen mas subido; la sal de estaño ocasiona un precipitado abundante de color amarillo claro. Sirve la gualda para teñir de amarillo la seda, la lana y el algodon; el color es muy sólido. Se comienza por preparar el baño haciendo hervir por espacio de 10 minutos 2 partes de gualda en 30 ó 40 de agua; se cuela el líquido por un lienzo tupido, y cuando llega su temperatura de 30 á 75°, se mete en él por espacio de un cuarto de hora la *seda alumbrada* con alumbre puro, ó el algodon *descrudado* y alumbrado; si el alumbre contiene sulfato de hierro, se saca color de aceituna. La *lana* se tiñe del mismo modo, excepto que se le puede dejar en el baño hirviendo. *Quercitron* (corteza del quer-

cus nigra): contiene dos materias colorantes; la una amarilla, muy soluble en el agua, que se comporta con los ácidos y los álcalis como la gualda; la otra leonada, menos soluble. Sirve principalmente para teñir la *lana*: á este fin se ponen 15 ó 20 partes de agua á 50° ó 60° (centíg.) para una parte de quercitron; al cabo de 12 minutos se cuela la disolucion por un tamiz fino, y se meten en ella 10 partes de lana *alumbrada* y combinada con la sal de estaño. *Palo amarillo* (morus tinctoria). Haciéndolo hervir con agua da un líquido amarillo rojizo, en que la sal de estaño ocasiona un precipitado amarillo abundante, que hacen los álcalis pasar á rojo; los ácidos lo enturbian algo y debilitan el tinte. Se emplea para teñir los paños, á cuyo efecto se mete en 30 partes de agua hirviendo un saco que contenga una parte de este palo, reducido á astillas ó virutas. Se añade al baño lo menudo de las astillas para avivarlo, y se mete en él la tela alumbrada: la gelatina, que es parte de estas menudas astillas parece que obra precipitando una materia leonada rojiza, análoga al curtiente.

DE LOS TINTES DE AZUL.

Se preparan estos colores con añil, campeche y azul de Prusia; el añil es el único que da azules sólidos. *Tintes de azul con añil.* Se procede de dos maneras diferentes: 1ª se disuelve el añil en el ácido sulfúrico concentrado; se dilata la disolucion en 150 partes de agua, á fin de precipitar la materia colorante, se mete en ella el cuerpo que se quiere teñir, se lava y se seca: el azul obtenido por este medio es muy vivo, aunque menos sólido que el que se saca por el método siguiente: 2ª se pone la tela en el baño de tinte llamado *tina*; se distinguen 3 especies de tinas, la tina de cal y vitriolo, la tina de la india, la tina de pastel ó glasto. Reflexionando sobre la naturaleza y propiedades de las diferentes sustancias que entran en la composicion de estas tinas (V. mas abajo), se verá, 1º que el añil se ha de poner en el *minimum* de su oxidacion de color amarillo verdoso, que se disuelve en el álcali que se añade: 2º que la tela que se impregna de él debe tener el mismo color amarillo: 3º que exponiendo al aire el añil al *minimum* de oxidacion, debe absorver el oxígeno, y pasar al estado de añil azul: bastará pues, para teñir por este método, meter las telas

repetidas veces en la tina, cuya temperatura sea de 40° á 45°, y ponerla despues al contacto del aire.

Tina de cal y vitriolo. Se ponen en una caldera profunda 150 azumbres de agua, 4 libras de añil finamente pulverizado, 4 libras de cal apagada, 4½ de proto-sulfato de hierro del comercio disuelto en agua, y una libra de sosa del comercio: se agita todo y se calienta por espacio de 24 horas hasta la temperatura de 40° á 50°, revolviéndolo de cuando en cuando: entonces se mete alli la tela. Cuando la disolucion es débil y se precipita una porcion de añil oxigenado, se le añaden 4 libras de sulfato de hierro, y dos de cal viva á fin de volver á disolver el precipitado; se le echa nueva cantidad de añil algun tiempo despues de los otros ingredientes.

Tina de la India. Se deslíen en 100 cubos de agua, 12 á 13 libras de álcali, 4 libras de salvado y otro tanto de rubia: se hace hervir por algun tiempo; se pone la mezcla en una caldera cónica, y se le añaden de 12 á 13 libras de añil bien molido, se agita todo y se calienta suavemente: al cabo de 48 horas queda concluida la operacion, y es el baño de color hermoso amarillo, cubierto de chapas cobreosas y de espuma azul, en particular si se ha revuelto cada 12 horas. Entonces se mete la tela que se quiere teñir. El salvado y la rubia obran desoxigenando el añil, este tiene entonces la propiedad de combinarse con la tela, y dejarla dispuesta para tomar el mismo aspecto con menos cantidad de añil.

Tina de pastel (isatis tinctoria). Se hacen hervir en una caldera por 3 horas 8 libras de gualda, de 12 á 13 de rubia, 4 de salvado, y 2250 azumbres de agua: se saca la gualda, se echa el líquido en una tina de madera que contenga de 400 á 430 libras de pastel perfectamente dividido (1); se agita de continuo, á lo menos un cuarto de hora. Se deja en reposo el baño 6 horas; se agita durante media hora, operacion que se repite de 3 en 3 horas, hasta que se presentan en la superficie

(1) El pastel no es otra cosa sino la misma planta lavada, seca, molida, y que se hace fermentar exponiéndola al sol, despues de haberla tenido en montones.

del líquido venas azules; entonces se añaden 2 libras de cal y 22 de añil perfectamente molido: se agita de nuevo dos veces en el espacio de las 6 horas que se siguen, y se deja que deponga: en este estado es el líquido amarillo de color de oro, y puede servir para teñir las telas: desde este momento es menester añadir todos los dias una libra de cal apagada, y la temperatura debe mantenerse constantemente de 36° á 50°. Se ve en esto que la tina de pastel se diferencia de la de la India en que contiene cal y pastel, y no contiene sosa.

Si la tina de pastel contiene mucha cal, lo que se conoce en el olor picante que exhala, en su color negruzco &c.; es necesario añadirle tártaro, salvado, orines ó rubia; si está en el caso contrario se descompone el pastel y exhala un olor fétido, y es menester añadirle álcali.

Tinte azul con el campeche. Los tejidos de *lana* son los únicos que se tiñen de azul con esta materia colorante. Se compone el baño con 15 á 20 partes de agua, $\frac{1}{6}$ parte de palo de campeche, $\frac{1}{20}$ parte de verdete (cardenillo) y se mete una parte de lana: en cuanto á lo demas es el mismo método que hemos explicado hablando del rojo del Brasil. Sirve tambien el campeche para teñir de morado la lana y la seda, para lo cual basta alumbrarlas y meterlas en una decoccion de palo sin añadirle verdete. Tambien se usa del campeche para teñir de negro, á cuyo color da lustre y viso aterciopelado.

Tinte azul de Prusia. Este color solo se emplèa para teñir la seda; se conoce en el comercio con el nombre de *azul* de RAYMOND. Despues de desogmar la seda, se mete por un cuarto de hora en un líquido, compuesto de 20 partes de agua y de una disolucion de peróxido de hierro en los ácido nítrico é hidro-clórico; se lava, se pone por media hora en una disolucion de jabon casi hirviendo; se lava de nuevo, y se mete en una disolucion fria de hidro-cianato de potasa acidulado con el ácido sulfúrico, ó con el ácido hidro-clórico; se pone inmediatamente azul; se deja asi un cuarto de hora, se lava y se pone á secar (RAYMOND).

DEL TINTE NEGRO.

Cuando se quiere teñir en negro la lana, el algodon y el lino, se comienza por darlas un tinte azul; despues se meten en un baño preparado con agallas y campeche, y se acaba por ponerlos en una disolucion de sulfato de hierro, de cardenillo y de campeche; se puede sustituir con ventaja al sulfato de hierro de que hablamos el acetato que resulta de la accion del ácido acético oleoso, que proviene de la destilacion de la leña sobre el hierro oxidado ó con herrumbre: en todos los casos se produce un matiz violado que parece negro cuando está concentrado, y que se compone de peróxido de hierro, de ácido gállico y de curtiente. La seda no se tiñe nunca de azul antes de meterla en el baño negro.

DE LOS TINTES DE COLORES COMPUESTOS.

Se preparan los colores verdes metiendo los tejidos desde luego en baño azul, y despues en un baño amarillo; el morado, el púrpura, el columbino, el de pensamiento, el de amaranto, de lila, de flor de malva, se obtienen en baños azules y rojos: el amapola, el de ladrillo, de capuchina, de aurora, de castaña y de canela, resultan de la accion roja y amarilla, (V. para los pormenores del arte de teñir las obras de BERTHOLLET y CHAPTAL).

CLASE VI.

Reunimos en esta clase los principios inmediatos que no contienen azoe, que no se pueden poner entre las materias colorantes, y de los que no se conocen todavía las proporciones de oxígeno, hidrógeno y de carbono.

DE LA EMETINA.

941. MAGENDIE y PELLETIER acaban de probar que la hipecacuana (*psycothria emética*), la *callicoca ipecacuanha* y la *viola emética*, contienen un principio inmediato particular, al que han dado el nombre de *emetina*, sacado de εμεω, *vomo*, que in-

dica su propiedad mas notable que es de hacer vomitar en corta dósis.

La emetina está en escamas trasparentes rojo morenas; su olor es casi nulo; su sabor amargo, algo acre, pero que de ningun modo excita al vómito. Sujeta á la destilacion se comporta como las materias no *azoadas*, se esponja, se ennegrece, da agua, ácido carbónico, muy corta cantidad de aceite, y deja por residuo un carbon muy ligero y esponjoso. Es inalterable al aire, á no ser este muy húmedo, porque entonces se humedece: el agua la disuelve en todas proporciones; la solucion no cristaliza; es soluble en el alcohol, é insoluble en los éteres; el ácido sulfúrico concentrado la carboniza; el ácido nítrico la descompone; se forma ácido oxálico, sin átomo de materia amarga. Los ácidos hidro-clórico y fosfórico la disuelven sin alterarla, de manera que se la puede precipitar saturando estos ácidos con un álcali: el ácido acético la disuelve muy bien: el ácido gállico y las agallas producen en su solucion acuosa ó alcohólica un precipitado blanco deslucido, abundante, en copos, poco soluble en el agua, que parece compuesto de ácido y de emetina. Los ácidos oxálico y tartárico no la alteran: la disolucion alcohólica de *iodo*, echada en la tintura alcohólica de emetina, produce un precipitado rojo que parece formado de iodo y de emetina. El acetato, y sobre todo el subacetato de plomo, la precipitan con abundancia. El *emético* y las sales de hierro no tienen accion alguna sobre esta materia; lo mismo que el azúcar, la goma, la gelatina y los otros principios inmediatos vegetales y animales.

Magendie y Pelletier, despues de haber hecho tomar la emetina á varias especies de animales, vinieron á establecer, 1º que la hipecuacana debe á la emetina sus propiedades medicinales: 2.º que es vomitiva, y que tiene accion especial sobre el pulmon, y sobre la membrana mucosa del canal intestinal, siendo al mismo tiempo narcótica: 3.º que puede suplir por la hipecacuana en todas las circunstancias en que se usa de este medicamento con tanto mas efecto, cuanto que en una dósis determinada, tiene propiedades constantes, lo que no sucede con la hipecacuana del comercio: 4.º que su falta de olor y su poco sabor le dan ademas una notable ventaja á su uso como medicamento (*Anales de Química y de Física*, tomo 6º).

Se da la emetina como vomitivo en la dósis de 4 granos disueltos en 4 onzas de agua para los adultos: se da la solucion en 2 ó 3 dósis, la primera mas cargada que las otras: se hacen tomar á los niños dos ó tres pastillas en que entre la emetina en la dósis de medio grano en los resfriados fuertes, los catarros pulmonares, las diarreas crónicas; se usa con ventaja en pastillas que contiene $\frac{1}{8}$ de grano de emetina. Dada á los perros en la dósis de 10, 12 ó 15 granos ocasiona todos los síntomas de envenenamiento; produce inflamacion de los pulmones y del canal digestivo, y causa la muerte al cabo de doce, quince á diez y ocho horas.

Preparacion. Despues de hecha polvo la parte cortical de la hipecacuana, se le echa éter á 60° para disolver toda la materia grasa olorosa: cuando este líquido no tiene ya accion, se hace hervir el polvo repetidas veces con alcohol á 40°; se filtran de nuevo las disoluciones hirviendo, y se hacen evaporar en baño maría; el residuo de color rojo azafranado contiene emetina, cera, materia grasa y ácido gállico. Se le echa agua fria, que solo disuelve la emetina y el ácido gállico; se filtra y se precipita este con el carbonato de barita ó de magnesia, ó con la alumina en jalea: aislada asi la emetina se vuelve á disolver en alcohol y se evapora la solucion hasta sequedad.

DE LA SARCÓCOLA.

942. La sarcócola no se ha hallado hasta el dia sino en la *penœa sarcorcolla*, arbusto indígeno del norte de Africa. Cuando es pura está en panes pequeñitos morenos, semitrasparentes, frágiles, incristalizables y de sabor dulce al principio y despues amargo: su peso específico es, segun Brisson, de 1,2684. Calentándola se reblandece sin fundirse, y exhala olor de caramelo; si la temperatura es muy alta, toma la consistencia de la pez, se ennegrece, exhala humo blanco, pesado, de olor acre, y se inflama sin dejar casi residuo. Se disuelve muy bien en el agua y en el alcohol; la disolucion acuosa es mucilaginosa. El ácido nítrico la disuelve igualmente, y la gelatina no precipita la solucion. No tiene usos.

Thomson, que dió á conocer esta sustancia, es de opinion que tiene mucha analogía con el jugo del regaliz, y que

hasta cierto punto participa de las propiedades de la goma, y particularmente del azúcar. El producto que se conoce en el comercio con el nombre de *sarcócola*, y que está en globulillos oblongos, semitrasparentes, amarillos ó pardo rojizos, tiene un olor análogo al del anís, y se compone, segun THOMSON, 1.° de una grande cantidad de sarcócola pura: 2.° de fibritas leñosas mezcladas con una sustancia blanda, blanco-amarillenta: 3.° de una materia morena rojiza, de aspecto térreo: 4.° en fin, de una especie de gelatina blanda, temblante y trasparente.

Preparacion. La sarcócola pura se obtiene echando agua ó alcohol en la sarcócola del comercio, y evaporando la disolucion hasta sequedad.

DE LA JALEA.

943. El jugo de grosellas, de moras, y de casi todas las frutas ácidas que estan maduras, deponen una materia temblante, que se conoce con el nombre de *jalea*, que basta lavar con poca agua fria para obtenerla en estado de pureza. La jalea no tiene color por sí misma, pero retiene casi siempre un poco de materia colorante de la fruta de que se saca: tiene un sabor agradable. Destilándola se comporta como las otras materias vegetales; sino es que da un átomo de amoniaco, que sin duda proviene de la descomposicion del fermento de que es dificil privarla. Apenas es soluble en el agua fria, pero si está hirviendo la disuelve bien; la jalea se depone casi del todo al enfriarse; bien que si se deja hervir mucho tiempo esta disolucion acuosa, se pone análoga al mucílago, y pierde la propiedad de quedarse jalea al enfriarse: este fenómeno explica la dificultad que se experimenta para obtener jaleas, cuando se hacen hervir mucho tiempo los jugos. La jalea se disuelve muy bien en los álcalis: el ácido nítrico la trasforma en ácido oxálico: es la base de las confituras de jalea.

DEL ULMINO.

944. KLAPROTH dió este nombre á una sustancia que examinó el primero, y que suda espontáneamente de una espe-

cie de olmo, que se cree ser el *ulmus nigra*. El ulmino es sólido, insípido, negro, brillante; se comporta al fuego como las otras materias vegetales; es insoluble en el alcohol, en el éter, y muy soluble en el agua: la disolucion acuosa, de color moreno negruzco, no se pone mucilaginosa por la evaporacion, y precipita con el alcohol copos de ulmino de color moreno claro. Con el cloro y con el ácido nítrico se descompone y cambia en una materia como resinosa. No tiene usos.

DE LA HORDEINA.

945. PROUST descubrió en el año de 1817 la hordeina, que se halla en la cebada y otras varias semillas. Es pulverulenta, amarilla, insípida, sin olor, áspera al tacto y semejante al serrin de madera, del cual parece que tiene todas las propiedades químicas. Destilada, hace lo que las materias vegetales que no contienen azoe: da 20 por ciento de carbon: es insoluble en agua y en alcohol. El ácido nítrico la trasforma en los ácidos acético y oxálico, y se forma al mismo tiempo una corta cantidad de materia amarilla amarga. Se obtiene amasando la pasta de harina de cebada entre las manos, y cayendo en ella un chorrito de agua. (V. *Extraccion del gluten*). Se deponen la hordeina y el almidon: se echa agua hirviendo en el precipitado: se disuelve el almidon y queda pura la hordeina.

DEL EXTRACTIVO.

946. Se supone en los extractos un principio particular, que se designa con el nombre de *extractivo* y que caracterizan las propiedades siguientes: es sólido, moreno oscuro, brillante, quebradizo, amargo, soluble en el agua y en el alcohol, insoluble en el agua cuando está unido al oxígeno, capaz de combinarse con gran número de óxidos metálicos, y lo descompone el fuego en diferentes productos, entre los que se cuenta un ácido, y amoniaco. La mayor parte de los químicos piensan en el dia que no existe este principio inmediato, y que casi siempre se ha dado este nombre á combinaciones de ácido, de principio colorante y de materia azoada.

CLASE VII.

De los principios inmediatos vegeto-animales.

Estos principios inmediatos se forman de oxígeno, de hidrógeno, de carbono, y de bastante cantidad de azoe; asi que su composicion no se diferencia de la de las sustancias animales; los colocamos en esta clase porque establecen el paso natural de los vegetales á los animales: se comportan con los diferentes agentes, como lo diremos despues al tratar en general de los principios inmediatos de los animales.

DEL ESPARRAGUINO.

947. El esparraguino, descubierto por Vauquelin y Robiquet, no se ha hallado hasta el dia sino en el jugo de los espárragos: cristaliza en prismas romboidales, sin color, duros y frágiles, cuyo ángulo de la base es de 130°; los bordes de esta base y los dos ángulos de la extremidad de la grande diagonal son truncados y los reemplazan facetas: tienen un sabor fresco, que excita algo al vómito y la salivacion. En la destilacion se comporta el esparraguino como las demas sustancias vegetales, bien que hácia el fin de la operacion se obtiene un producto amoniacal. Es insoluble en el alcohol, poco soluble en el agua fria, y muy soluble en el agua hirviendo: la disolucion no altera los colores del girasol ni de violeta: los hidro-sulfatos, el hidro-clorato de barita, el acetato de plomo, el oxalato de amoniaco y la infusion de agallas no la enturbian: el ácido nítrico la descompone al calor y se produce un poco de amoniaco. No tiene usos.

Preparacion. Se calienta el jugo de los espárragos para coagular en él el albumen; se filtra, se concentra al calor y se deja evaporar espontáneamente; al cabo de 15 á 20 dias cristaliza el esparraguino en prismas romboidales, que se recogen para disolverlos en agua, y hacerlos cristalizar de nuevo. Se ha de cuidar de no coger con el esparraguino otros cristales en forma de agujas poco consistentes, que estan mezclados con él, y que parecen tener alguna analogía con el mannito (Vauquelin y Robiquet).

SUSTANCIA CRISTALIZABLE DEL OPIO (sal de opio).

948. Esta sustancia, que descubrió DEROSNE en 1802, no se ha hallado hasta el dia sino en el opio: cristaliza en prismas derechos, sin color, de base romboidales, que suelen formar reunidos como borlitas: es insípida, no tiene olor, y es mas pesada que el agua: calentándola se funde como las grasas, da mucho carbonato de amoniaco, y todos los productos que dan las sustancias vegeto-animales: si despues de levantar su temperatura se pone en contacto con el aire, se enciende como las resinas. El agua hirviendo no disuelve mas que $\frac{1}{400}$ de su peso; en frio no disuelve cosa perceptible: bastan 24 partes de alcohol hirviendo para disolver una parte, y se necesitan 100 partes á la temperatura ordinaria. Esta *solucion se precipita con el agua y no pone verde el jarabe de violetas.* El éter y los aceites volátiles, que casi no tienen accion sobre ella en frio, disuelven bastante cantidad en caliente. Los ácidos flojos hacen la disolucion en todas las temperaturas, y se puede precipitar la morfina de estas disoluciones por medio de los álcalis. Es poco soluble en la disolucion de potasa: no tiene usos. Por muchas que sean las relaciones que haya entre esta sustancia y la morfina, es evidente que no son de la misma naturaleza. SERTUERNER es de sentir que la sal de opio de que hablamos, se compone de morfina y de ácido mecónico: los últimos experimentos de ROBIQUET distan mucho de apoyar esta opinion, pues nunca ha llegado á separar el ácido mecónico.

Preparacion. Se puede obtener este producto con la disolucion acuosa del opio, ó con el orujo: en el primer caso se evapora la disolucion hasta consistencia de jarabe espeso, sobre el que se echa 5 ó 6 veces su peso de agua; se filtra y se evapora de nuevo la solucion. Tambien se echa agua sobre la materia melosa que resulta. En cada una de estas operaciones el agua que sirve para desleír el producto meloso separa una porcion de sustancia cristalizable unida á la resina y á un poco de extracto. Se echa sobre esta porcion alcohol hirviendo, y al enfriarse se obtiene la sal de opio cristalizada; es verdad que tiene color amarillo por la resina, y es nece-

sario purificarla disolviéndola en el alcohol, y haciéndola cristalizar repetidas veces. Para sacar la sal de opio del orujo, aconseja DEROSNE que se haga digerir á la temperatura de 30° á 40°, una parte de esta con 5 á 6 partes de alcohol, que se filtre el líquido todavía caliente, que se vuelva á echa alcohol sobre el residuo para que sufra nueva digestion, y hervirlo con la masa que ya ha sufrido dos digestiones: entonces se reunen los líquidos alcohólicos, se destilan en vasos tapados hasta que el licor esté espeso; se echa en una cápsula ó plato hondo de porcelana; se depone alli la mayor parte de la resina; se decanta el líquido, en el que se halla la sal de opio, que cristaliza al enfriarse; se vuelve á disolver en el alcohol para hacerla cristalizar de nuevo, y obtener sal pura. Tambien se puede obtener haciendo hervir el orujo de opio con alcohol, filtrando el líquido hirviendo, volviendo á disolver en alcohol los cristales que se deponen al enfriarse, y haciéndolos cristalizar de nuevo.

DEL GLUTEN.

El gluten que descubrió BECCARIA, se halla en el trigo, el centeno, la cebada y en otras muchas semillas cereales: segun PROUST, existe en las bellotas, castañas, castañas de indias, guisantes, habas, manzanas, membrillos, las bayas del sauco, y de la uva; en la ruda, las hojas de col, la cicuta, la borraja &c.

949. El gluten es sólido, blando, blanco gris, muy viscoso, correoso, insípido y de olor espermático: es muy elástico y capaz de extenderse en hojas delgadas: algunas de sus propiedades fisicas se deben á la humedad que contiene; pues si se hace secar, toma un color moreno oscuro, queda frágil, muy duro y semitrasparente: su fractura es entonces vítrea.

Sujeto á la destilacion, se descompone, se comporta como las materias animales, y deja un carbon muy voluminoso y brillante. Expuesto al aire seco, pardea, se cubre de una capa oleosa, y acaba por ponerse muy duro; si el aire es húmedo, se hincha, se pudre, exhala un olor fétido, se cubre su superficie de *pelusa* y toma olor de queso; se desprende gas hidrógeno y ácido carbónico, y se forma acetato de amoniaco (PROUST).

No se disuelve en *agua* fria, pero en agua hirviendo pierde su correa y elasticidad; dejándolo mucho tiempo en agua á la temperatura ordinaria comienza por reducirse á una gacheta de que se puede usar par encolar la porcelana y toda especie de loza; poco despues se pudre y trasforma en una materia gris negruzca. Segun FOURCROY y VAUQUELIN, son los productos de esta alteracion ácido carbónico, amoniaco, una materia grasa, y una sustancia análoga á la fibra leñosa (*Anales del Museo*). Es insoluble en el alcohol: cuando se agita con un poco de este líquido gluten alterado con el agua y semejante á la liga, se obtiene una especie de mucílago, que desleído en agua, da un líquido glutinoso que se puede extender sobre la madera, el papel &c., y que segun CADET, puede suplir por los mejores barnices: mezclando con cal este líquido glutinoso forma un lodo que se puede aplicar como el que se prepara con cal y clara de huevo (albumen).

950. Los ácidos vegetales, y en particular el ácido acético concentrado, el ácido hidro-clórico, y algunos otros ácidos minerales débiles, disuelven el gluten mediante el calor. Las disoluciones casi siempre estan turbias, pero son permanentes, y se pueden precipitar con los álcalis, que saturan los ácidos. El ácido sulfúrico concentrado carboniza el gluten; el ácido nítrico obra sobre él como sobre las materias animales: los álcalis débiles lo disuelven al calor; la solucion es turbia y la descomponen los ácidos; si los álcalis son concentrados, lo descomponen y trasforman en un producto como jabonoso. La infusion de agallas precipita estas disoluciones de color moreno amarillento.

951. El gluten ejerce sobre la fécula una accion notable, cuya explicacion se debe á KIRCHOFF. Si se echan 4 partes de agua fria sobre una de fécula de patatas, y despues de revolverlas bien, se le añaden 20 partes de agua hirviendo, se obtiene una especie de jalea espesa; si se mezcla con esta jalea, todavía caliente, una parte de *gluten* pulverizado, y se expone por 8 ó 10 horas á la temperatura de 40° á 60° (R), se pone la mezcla ácida y *azucarada*; si despues de filtrarla, se hace evaporar, se obtiene un jarabe *azucarado*, en parte soluble en el alcohol, y capaz de dar espíritu de vino cuando se mezcla con levadura ácida. La disolucion alcohólica de este jarabe

da azúcar en cristales blancos y muy menudos, cuando se hace evaporar.

El gluten puede servir para hacer barnices conforme al método de CADET, y para encolar los fracmentos de las piezas de loza: la harina le debe la propiedad de hacer masa con el agua, de levantarse, y de consiguiente de hacer buen pan.

Preparacion. Se forma con la harina de trigo y agua una pasta que se amasa cayéndole encima un hilo de agua; este líquido se lleva la fécula y disuelve el albumen y el azúcar que entran en la composicion de la harina, y que estaban entre el gluten; al cabo de algunos minutos queda este solo entre las manos. Es puro cuando no enturbia el agua en que se mete.

DEL FUNGINO.

952. BRACONNOT mira el tejido de las setas y hongos como un principio inmediato particular, al que dió el nombre de *fungino.* Es mas ó menos blanco, blando, empalagoso, insípido y poco elástico comparado con el gluten; se deshace muy bien al mascarlo. En la destilacion se comporta como las materias animales. Puesto en contacto con la llama de una vela, se inflama con bastante viveza y deja una ceniza muy blanca. El ácido nítrico lo trasforma en una materia análoga al sebo, y en otra semejante á la cera, en materia parecida á la resina, en una sustancia amarga y en ácido oxálico; se desprende gas azoe. El fungino se une con la sustancia astringente de la nuez de agallas; puede servir como alimento.

Preparacion. Se prepara el fungino operando sobre las setas con el agua, el alcohol, los ácidos, y con una disolucion alcalina débil; estos menstruos disuelven los principios que constituyen las setas, y dejan el fungino que no es soluble en ellos.

DEL ALBUMEN, DE LA FIBRINA Y DE LA GELATINA.

953. El jugo de la papaya (carica papaya) y de algunos otros vegetales, contiene dos principios inmediatos absolutamente semejantes á el albumen y á la fibrina, que hacen parte de varias sustancias animales. El polen del *phoenix dactylifera* contiene una materia que goza de todas las propiedades de la ge-

latina animal (VAUQUELIN). Bastará anunciar aqui este simple resultado dejando la descripcion de estos diferentes principios inmediatos para cuando tratemos de las sustancias animales.

DEL FERMENTO (levadura).

954. Se llama fermento la sustancia viscosa y en copos que se separa cuando las frutas entran en fermentacion vinosa. No se podrá afirmar que el fermento se halla enteramente formado en los vegetales, porque es posible que sea un resultado de la fermentacion: en todo caso, si existe en las plantas, no es siempre de la misma naturaleza; pues veremos al tratar de la fermentacion, que el fermento de la cerveza, unido con cantidades convenientes de azúcar y de agua, presenta la fermentacion espirituosa en vasijas tapadas, mientras que el de uvas requiere el contacto del aire ó del gas oxígeno. Vamos á describir las propiedades del fermento conocido con el nombre de *levadura de cerveza*.

Está en una masa blanca cenicienta, frágil y de un olor particular que tira á ágrio. En la disolucion se comporta como las materias animales y da un producto amoniacal: sino se calienta sino hasta el grado conveniente para secarla, pierde mucha cantidad de agua, se pone dura, frágil, y no se pudre. Puesta en contacto con gas oxígeno á la temperatura de 15° á 20°, se descompone, cede su carbono, y probablemente un poco de hidrógeno, y al cabo de algunas horas se halla el gas oxígeno casi enteramente trasformado en gas ácido carbónico; es probable que se forme tambien algo de agua. Abandonada á sí misma en vasijas tapadas y á la misma temperatura, se pudre al cabo de algunos dias. Triturada con 4 ó 5 veces su peso de azúcar y 20 ó 25 partes de agua, y puesta á la temperatura de 15° á 30°, no tarda en entrar en fermentacion espirituosa, cuyos principales productos son el espíritu de vino y el ácido carbónico. Es insoluble en el alcohol y en el agua; esta cuando está hirviendo le quita la propiedad de fermentar, ó á lo menos por muchos dias, como se puede ver haciendo la mezcla de que acabamos de hablar con fermento que se haya tenido 10 ó 12 minutos en agua hirviendo. Se usa de este fermento en algunos paises para hacer levantar la masa del pan.

Preparacion. Se separa de la masa espumosa que se forma durante la fermentacion de la cebada germinada.

ARTÍCULO III.

De las partes de los vegetales que no se pueden mirar como principios inmediatos simples.

Este ramo de la química vegetal no se ha estudiado, ni con mucho, tanto como el que precede: vamos sin embargo á indicar algunos hechos importantes relativos á la historia de la *savia*, *de los jugos particulares*, *de la madera*, *de las raices*, *de las cortezas*, *de las hojas*, *de las flores*, *del polen*, *de las semillas*, *de los frutos*, *de los bulbos*, *de los lichenes*, *y de las setas.*

DE LA SAVIA.

Savia de olmo (*ulmus nigra*, álamo negro). Esta savia, recogida á fin de Abril, era de color rojo leonado, de sabor dulce y mucilaginoso, y no tenia accion sobre la infusion de girasol. VAUQUELIN la halló formada sobre 1039 partes, de 1027,904 de agua y de principios volátiles, de 9,240 de acetato de potasa, de 1,060 de una materia vegetal compuesta de mucílago y de extractivo, y de 0,796 de carbonato de cal. Analizada algun tiempo despues dió esta savia al mismo VAUQUELIN algo mas de materia vegetal y algo menos de carbonato de cal y de acetato de potasa. Expuesta al aire se descompúso, y se trasformó el acetato en carbonato de potasa.

Savia de haya (*fagus sylvatica*). A fines de Abril tenia esta savia un color rojo leonado; no tenia accion alguna sobre el girasol; su sabor era análogo al de la infusion de la casca de curtir. VAUQUELIN halló en ella mucha *agua*, *ácido acético*, *ácido gállico*, *curtiente*, *acetatos de potasa*, *de cal y de alumina*, *una materia colorante*, *mucus y extractivo.*

Savia de hojaranzo (*carpinus sylvestris*). Al fin de Abril y en todo Mayo no tenia color, era clara, dulce, de olor semejante al del suero, y enrojecia fuertemente la infusion de girasol. Se componia de mucha *agua*, *de azúcar*, *de ácido acético*, *de acetato de potasa y de cal y* de materia *extractiva* (VAU-

QUELIN). Expuesta al aire entraba sucesivamente en fermentacion espirituosa y ácida.

Savia de avedul (betula alba). La analizó VAUQUELIN. Esta savia da las mismas sustancias que la precedente y un poco de acetato de alumina: era muy clara, sin color, de sabor azucarado, y enrojecia fuertemente el girasol: evaporada y mezclada con fermento, da alcohol (VAUQUELIN).

Savia de castaño. Su sabor es ligeramente amargo, se halla en ella *mucus*, *nitrato de potasa*, una materia extractiva, y probablemente acetato de potasa y de cal (DEYEUX y VAUQUELIN).

Savia de la vid (vitis vinifera). Segun DEYEUX, contiene acetato de cal y ácido acético que tiene en disolucion una materia vegeto-animal: se pudre al aire (Journ. de *Pharmacie* an. 6).

La savia hace en los vegetales un papel análogo al de la sangre en los animales: sube desde las raices hasta las hojas, se altera, muda de naturaleza en virtud de una fuerza que no conocemos, y da orígen á una multitud de jugos variables en su composicion, que bajan al parecer desde las hojas hácia las raices, y que se pueden dividir en jugos *lácteos*, *resinosos y oleosos*, *mucilaginosos*, *ó gomosos y azucarados*.

DE LOS JUGOS LÁCTEOS Ó LECHOSOS.

Debemos examinar en este artículo el jugo de la adormidera blanca (opio) del papaya, y de las plantas que dan las *gomo-resinas*.

955. *Opio.* Este precioso medicamento no es otra cosa sino el jugo lechoso que se obtiene despues de la eflorescencia, haciendo incisiones longitudinales en las cápsulas y tallos de la adormidera blanca (*papaver album*) y que se hace espesar. Se cultiva esta planta en la India y en el oriente. El opio se ha considerado hasta el dia como formado de sal de opio (V §. 948), de una materia extractiva, de resina, de aceite, de ácido, de una corta cantidad de fécula, de mucílago, de gluten, de sulfato de cal, y de sulfato de potasa, y en suma de restos de fibras vegetales, mezcladas á veces con arena y chinas (DEROSNE).

De las investigaciones de SERTUERNER y ROBIQUET resulta que contiene, 1º morfina: 2º ácido mecónico: 3º otro áci-

do descubierto por ROBIQUET, que aun no tiene nombre: 4º el principio cristalizable de DEROSNE: 5º una materia análoga al caoutchouc, aunque segun VAUQUELIN no tiene todas sus propiedades: 6º mucílago: 7º fécula: 8º resina: 9º aceite fijo: 10.º una materia vegeto-animal: 11.º restos de fibras vegetales, y algunas veces un poco de arena y chinas.

956. El opio suele estar en masas bastante duras, pardo-rojizas, de olor viroso particular, de sabor amargo, caliente y que excita al vómito: el calor de la mano basta para reblandecerlo. Puesto á destilar se comporta como las sustancias animales. Si se caliente al contacto del aire, se enciende absorviendo el oxígeno de la atmósfera. Si se tiene algun tiempo en agua fria, se disuelve en ella en parte: este líquido, evaporado como conviene, constituye el extracto acuoso, mucoso ó gomoso de opio, que segun DEROSNE, contiene una corta cantidad de principio cristalizable, la mayor parte del mucus, el ácido, resina y materia extractiva. Operando repetidas veces sobre la parte insoluble en el agua, con el alcohol á 35º ó 40º (R) por espacio de algunos minutos, da un líquido de color rojo. El *vinagre* obra tambien sobre el opio á la temperatura ordinaria, disuelve la mayor parte, toma color rojo ó rojo moreno, y adquiere propiedades venenosas extremamente enérgicas. El opio es una de las sustancias que con mas frecuencia se usan en la medicina. Se mira generalmente como uno de los mas poderosos narcóticos y calmantes del sistema nervioso: por nuestra parte estamos muy distantes de adoptar esta opinion, á lo menos estamos convencidos de que administrado en fuerte dósis, ejerce el opio una accion particular, caracterizada á veces con síntomas que anuncian que es narcótico y excitante vivo: los animales que sufren su accion, dan gritos lamentables, padecen movimientos convulsivos bastante fuertes, estan inquietos, y si se les mueve para sacarlos del estado de adormecimiento en que han caido, despiertan inmediatamente; se agitan con violencia, y hacen esfuerzos para salir del peligro que conocen les amenaza. Los muchos experimentos que hemos hecho, con el intento de combatir el envenenamiento con el opio, nos han conducido á admitir las consecuencias siguientes: 1.º se debe favorecer la expulsion del veneno con los eméticos, los purgantes disueltos en

corta cantidad de agua, ó con lavativas de una decoccion de tabaco: 2.° se debe hacer una sangría en el brazo, y aun mejor en la vena yugular: 3.° se debe hacer tomar á menudo y alternativamente cortas dósis de agua con vinagre, y una infusion fuerte de cafe. Si se diese el vinagre antes de haber expelido el opio, seria mas dañoso que útil, porque disolveria la parte activa del veneno, favoreciendo la absorcion, y ocasionaria los accidentes mas graves, (V. mi *Toxicologia general*, tomo 2.°, parte 1.ª)

El opio se da, 1.° en último periodo de la pleuresía, de la entiritis, de la inflamacion de la vejiga &c.: 2.° en las flecmasías de la piel con sequedad de este órgano, en las viruelas confluentes, en particular cuando van á supurar y hay dolor, fiebre &c., en el sarampion: 3.° en la fiebre lenta nerviosa, acompañada de síntomas de excitacion: 4.° en las fiebres intermitentes mantenidas por un estado espasmódico; sobre todo cuando es largo el frio y fuerte: 5.° en varias enfermedades crónicas con dolor, irritacion &c.; en una multitud de afecciones nerviosas, espasmódicas, cual es la epilepsia, el histérico, el tétanos &c. Se da en píldoras, en sustancia, en extracto disuelto en vino, en vinagre, en jarabe &c.: se comienza tomando un grano, y se va aumentando la dósis.

957. *Jugo del papaya* (carica papaya). El jugo de este vegetal, que crece en la isla de Francia y en el Perú, lo han analizado Vauquelin y Cadet de Gassicourt: contiene agua, una cantidad de grasa y de albumen, ó á lo menos una materia animal, que es soluble en el agua despues de seca al sol, y da una disolucion coagulable por el calor, por los ácidos &c. El jugo del papaya se emplea en la isla de Francia contra las lombrices: se da á los niños en la dósis de dracma y media en forma de emulsion preparada con una cucharada de miel, y 4 ó 5 de agua hirviendo. Es cáustico y muy enérgico.

DE LAS GOMO-RESINAS.

Se deben considerar estos productos como jugos lechosos, encerrados en los vasos propios de los vegetales que se obtienen por incision hecha en los troncos, ramas ó raices, secados al aire, y compuestos de un número mayor ó menor de principios

inmediatos, que varían en muchos de ellos, y que daremos á conocer tratando de cada uno en particular.

Todas las gomo-resinas son mas pesadas que el agua: las mas son opacas, muy frágiles, de sabor acre, y de olor fuerte: su color es muy variable; son en parte solubles en el alcohol y en agua: esta descompone la solucion alcohólica, se apodera del alcohol, y precipita la resina en una materia blanca, lechosa, muy dividida. Las gomo-resinas se disuelven tambien al calor en las aguas de potasa y de sosa (HATCHETT). El ácido sulfúrico las disuelve, las trasforma al principio en carbon y luego en curtiente artificial.

958. *Assa-fœtida*, ó jugo espesado de la raiz del *ferula assa fœtida* (planta de la Persia). Se forma, segun PELLETIER, de 65 partes de una resina particular, de 3,60 de aceite volátil, de 19,44 de goma, de 11,79 de bassorino y de 0,30 de malato ácido de potasa. El *assa fœtida* está en masas rojizas, mezcladas con lágrimas blanquecinas desmoronadizas, de sabor acre, picante, amargo, y de olor de ajo muy fuerte, que ha hecho dar á esta sustancia el nombre de *stercus diaboli*: se reblandece fácilmente al calor; su peso específico es de 1,327. Se administra en la medicina, 1.º como un excelente antiespasmódico en el histérico, la epilepsia, las convulsiones, la hipocondría, los cólicos nerviosos, el asma, los hipos y los vómitos espasmódicos: 2.º como enmenagogo en los casos en que la supresion de las reglas pende de un relajamiento general, particularmente si hay clorosis, caquesias &c.: 3.º como excitante del sistema linfático, en las obstrucciones abdominales: 4.º como antelmíntico en lo interior: 5.º como antiséptico en la gangrena, las úlceras inveteradas y rebeldes &c. Se da en tintura en la dósis de 24 á 30 granos; tambien se puede hacer tomar en el amoniaco líquido con el nombre de *espíritu amoniacal fétido*. Se suele juntar con las tisanas antiespasmódicas, antelmínticas, enmenagogas &c., segun la indicacion: se aplica tambien á veces á lo exterior en forma de emplasto despues de disuelta en vinagre.

959. *Goma amoniaco*, ó jugo espesado del *heracleum gummiferum* de WILLDENOW. Se compone, segun BRACONNOT, de 18,4 partes de goma, de 70 de resina, de 4,4 de materia glutinosa, y de 6 partes de agua. Es sólida, está en masas ó

en lágrimas de color amarillo de paja, rojizo por defuera, que presenta en lo interior pedazos del grueso de una almendra, mas blancos y puros; su sabor es algo amargo y nauseabundo; su olor débil y desagradable. Se debe mirar como un medicamento estimulante; se da con buen efecto en los catarros crónicos, las toses húmedas, las peripneumonías falsas, la supresion de las reglas causada por una debilidad general, en las obstrucciones de ciertas vísceras &c.; se aplica á veces con ventaja sobre los tumores *indolentes*. Se hacen tomar 4 á 6 granos, dósis que se repite 2 ó 3 veces al dia, á veces se da un escrúpulo.

960. *Euforbio* ó zumo de la *euphorbia officinarum*, y de la *euphorbia de los antiguos*. Se compone, segun Pelletier, de 60,80 partes de resina, de 12,20 de malato de cal, de 1,80 de malato de potasa, de 14,40 de cera, de 2 de bassorino y de leñoso, de 8 de aceite volátil y de agua (perdida 0,80). Está en lágrimas irregulares, rojizas por afuera, y blancas por dentro, sin olor, desmoronadizas, de sabor acre, cáustico; su polvo irrita fuertemente el órgano del olfato. Se debe mirar como uno de los venenos mas irritantes; causa una inflamacion viva en los tejidos sobre que se aplica, y no tarda en dar la muerte. Bien es que dado como purgante hidragogo, ha surtido buen efecto en algunas hidropesías: se han servido de él en la paralísis, en la gota serena, en el letargo &c. Se da en lavativas en la dósis de 6 á 8 granos, desleído en una yema de huevo, ó puesto en aceite; ó se hace tomar en píldoras ó bolos en la dósis de 2 ó de 4 granos, mezclado con sustancias inertes; tambien han servido para hacer estornudar; aunque la mayor parte de los médicos han abandonado un medicamento tan peligroso, y que tan fácilmente se puede suplir.

John halló en el jugo de la *euphorbia cyparissias* 77 partes de agua, 13,80 de resina, 2,75 de goma, otro tanto de extractivo, 1,37 de albumen, 2,75 de caoutchouc, y cierta cantidad de aceite graso, de ácido tartárico, de carbonato, de sulfato y de fosfato de cal.

961. *Gálbano* ó jugo de la raiz del *bubon galbanum*, arbusto que crece en Africa y en Asia. Se forma, segun Pelletier, de 66,86 de resina, de 19,28 de goma, de 7,52 de leña y cuerpos extraños, de un poco de malato ácido de cal, y de un

aceite volátil (pérdida 6,34). Es tenaz, blanquecino cuando está reciente, amarillo leonado cuando es añejo, y jaspeado, con manchas blancas brillantes: está en granos ó masas semi-trasparentes ú opacas; su olor es desagradable, y su sabor acre, caliente y amargo. Ha servido para disipar los flatos, calmar los dolores de los intestinos, y algunas *nevrosis*; tambien se da en el asma y en la tos tenaz. Se suele aplicar en lo exterior en linimiento, emplasto, fumigaciones &c.: á veces se hacen tomar 6, 12 ó 20 granos en una yema de huevo.

962. *Gutagamba*, ó jugo espesado del *Garcinia cambogia* (DECANDOLLE). Se forma, segun BRACONNOT, de 20 partes de goma y de 80 de resina. Está en masas opacas, frágiles, de fractura vítrea, de color amarillo moreno en lo exterior, y amarillo rojizo por dentro: su polvo es de color amarillo hermoso; al principio no se percive el sabor, pero es acre y amargo; no tiene olor; obra como un cáustico; inflama los tejidos sobre que se aplica, y no tarda en dar la muerte. Se usa en la medicina como purgante, 1.° en la hidropesía; es uno de los principales ingredientes de las píldoras hidragogas de BONTIUS, y de las píldoras purgantes de HELVETIUS: 2.° en las fiebres intermitentes: 3.° en el asma: 4.° para expeler la tenia. Se da en la dósis de 2, 4, 6 granos, y á veces mas: se da en un ácido vegetal mezclada con polvo inerte, ó con otra sustancia purgante. Se usa de ella en la pintura.

963. *Mirra*. No se sabe que planta la da, se forma segun PELLETIER, de 34 partes de resina y de 64 partes de goma. Está en lágrimas ó granos, frágiles, amarillo rojizos, algo trasparentes cuando son puros, y con mas frecuencia opacos; su fractura es vítrea, su olor agradable, y su sabor amargo, aromático y algo acre; su peso específico es de 1,360. La mirra viene de la Arabia y de la Etiopia; se mira como tónica, estomática y carminativa; se da en polvo en la dósis de 12, 15 ó 20 granos para hacer cesar las flores blancas, la clorisis; á veces se toma como cordial, 20 ó 30 gotas de su tintura.

964. *Oliban* (incienso de los antiguos, jugo del *juniperus lycia*, árbol de Arabia y de algunos distritos de Africa. Segun BRACONNOT, se forma de resina y de goma. Está en masas mas ó menos grandes, semitrasparentes, secas, frágiles, blanco amarillentas, cubiertas extereriormente de polvo blanco ha-

rinoso, de sabor acre aromático, exhalan un olor agradable cuando se ponen sobre las ascuas, y se usa como perfume.

965. *Opopanax*, ó jugo espesado de la raiz del *pastinaca opopanax*, planta de Levante. Segun Pelletier, se compone de 42 partes de resina, de 33,40 de goma, de 9,80 de leñoso, de 4,20 de almidon, de 2,80 de ácido málico, de 1,60 de materia extractiva, de 0,30 de cera, de algunos vestigios de caoutchouc, y de una corta cantidad de aceite volátil (pérdida 5,90). Está en pedazos amarillo rojizos por defuera, blanquecinos por dentro, de olor fuerte y desagradable, de sabor acre y amargo: su peso específico es de 1,622. Algunos médicos lo miran como mayor enmenagogo y antiespasmódico que la goma amoniaco, bien que menos tónico.

966. *Escamonea de Alepo*, ó jugo espesado de la raiz del *convolvulus scammonea*, que crece en Siria. Se forma, segun Bouillon-Lagrange y Vogel, de 60 partes de resina, de 3 de goma, 2 de extractivo, 35 de restos de vegetales, de materia térrea &c. Es cenicienta, frágil, trasparente en su fractura, de un olor particular que excita al vómito, y de un sabor acre y amargo; su peso específico es de 1,235. *Escamonea de Esmirna*, ó jugo espesado del *periploca scammonium*. Contiene 29 partes de resina y de goma, 5 de extractivo, 58 de restos de vegetales y de materia térrea; es negra, mas pesada que la anterior, menos quebradiza y mucho mas buscada. La escamonea de Alepo se usa como purgante fuerte, en las apoplegías serosas, en las enfermedades rebeldes de la piel &c.: se da desde 8 granos hasta media dracma, en polvo, en bolos ó en píldoras, ó bien se mezcla con azúcar, con una sal neutra &c., y se dilata en una emulsion. Tambien se pueden dar en las mismas indicaciones 2, 4, 6 ú 8 granos de resina de escamonéa, jamas se usa de la escamonea de Esmirna, que es mucho mas fuerte.

967. *Aloes sucrotino*, ó jugo de las hojas del *aloe perfoliata*, planta que crece en las Indias orientales, en Socotora, en la Barbada &c. Se forma, segun Tromsdorff, de 75 partes de principio jabonoso, de 25 de resina y de un átomo de ácido gállico: es de color rojo moreno, amarillento, semitrasparente y frágil; su sabor es muy amargo, su olor nauseoso, su polvo tiene un color amarillo hermoso; se disuelve casi ente-

ramente en el agua y en el alcohol flojo. *Aloes hepático*, ó jugo espesado que se saca por incision de las hojas del mismo vegetal. Se compone, segun TROMSDORFF, de 81,25 de principio jabonoso, de 6,25 de resina, de 12,5 de albumen, y de un átomo de ácido gállico. Tiene un color semejante al del hígado, es mas rojo y frágil que el anterior, no es trasparente; tiene un olor mas desagradable y un sabor mas amargo que el aloes sucrotino. *Aloes caballino*, ó jugo que se saca por expresion de las hojas del mismo vegetal. Es muy impuro, y contiene los residuos de la planta que se ha molido para sacar el jugo: no sirve sino en la medicina veterinaria. Pero el aloes sucrotino lo suelen usar los médicos, 1.º como purgante hidragogo; se da su extracto acuoso en la dósis de 4, 6, 8 ó 10 granos: 2.º como tónico; hace parte de las píldoras *golosas*, de la mayor parte de los elixeres tónicos y estomáticos: 3.º como amargo y antelmíntico: 4.º como enmenagogo y antihemorroidal, en los casos en que la supresion de estas evacuaciones nazca de enfermedades de languidez, debilidad &c.; entonces se ha de administrar en tintura. Tambien se da en la ictericia con debilidad general; hace parte de las píldoras jabonosas. Se usa algunas veces en emplasto, en tintura &c., en lo exterior; tambien se introduce en el ano algodon empapado en la tintura para matar las lombrices.

DE LOS JUGOS RESINOSOS Y OLEOSOS.

Al tratar de las resinas, §. 889, dimos á conocer algunos de estos jugos: ahora debemos hablar de los bálsamos, que se han de considerar como esencialmente compuestos de resina, de ácido benzóico, y á veces de un aceite esencial. HATCHETT es de opinion que se forman simplemente de resina, y que se produce el ácido benzóico mientras se opera sobre ellos con los agentes químicos.

DE LOS BÁLSAMOS.

Los *bálsamos* son sustancias concretas ó líquidas, muy olorosas, amargas y picantes. Puestos á un calor suave se descomponen y dejan desprender ácido benzóico, que se sublima en agujas hermosas; el agua hirviendo les quita una porcion de

este mismo ácido; el alcohol, el éter y los aceites volátiles los disuelven fácilmente. Con los álcalis se descomponen al calor, y se obtiene un benzoato soluble en el agua y resina insoluble. Tambien los descomponen los ácidos fuertes.

968. *Bálsamo del Perú.* El que se llama *bálsamo en cáscara*, no es sino el jugo obtenido por incisiones hechas en el *myroxilum peruiferum*, árbol que crece en Méjico, en el Brasil y en el Perú. Es amarillo, pálido y casi líquido, pardea despues y toma la consistencia de una masa; su olor es suave, su sabor acre y amargo. El que se conoce con el nombre de *bálsamo del Perú negro*, es el producto de la decoccion de los ramos del mismo árbol. Su color y consistencia son análogos á los del jarabe espeso algo quemado; su olor es muy agradable y tiene el mismo sabor que el anterior. Se usa con frecuencia en la medicina para los catarros crónicos del pulmon y de la vejiga, y en las afecciones nerviosas atónicas. Se da en una yema de huevo, ó en píldoras, en la dósis de 4 á 10 granos al dia; hace parte de muchos medicamentos compuestos: sirve para excitar la superficie de las úlceras inveteradas, y favorece su cicatrizacion.

969. *Bálsamo de Tolú*, ó jugo que proviene de las incisiones que se hacen en la corteza del *toluifera balsamum*, árbol que crece cerca de Cartagena de Indias en la provincia de Tolú. Es al principio líquido, trasparente, rojizo amarillento; pero no tarda nada en secarse y ponerse quebradizo; tiene un olor suave; su sabor es menos acre y amargo que el del precedente: entre los bálsamos es el que con mas frecuente emplea la medicina. Se da con buen efecto en las afecciones catarrales, en la tísis pulmonar; unas veces se hace inspirar su vapor, otras se toma en la dósis de 6, 12, 20 granos disueltos en el alcohol, en éter, ó un jarabe.

970. *Benjuí.* Se obtiene por incision de varios árboles, particularmente del *stirax benzoin de* DRYANDER: viene de Sumatra, de Siam, de Java; lo hay tambien en Santa Fé de Bogotá y en Popayan: es sólido, de color rojo moreno, sembrado de lágrimas blanco-amarillentas que le hacen dar el nombre de *bálsamo almendrado*; es frágil, y presenta una fractura vítrea; su olor es agradable, y su sabor poco notable. Se forma, segun BUCHOLZ, de 20 dracmas, 50 granos de resina de ben-

juí, de 3 dracmas, 7 granos de ácido benzóico, de 25 granos de una sustancia semejante al bálsamo del Perú, de 8 granos de un principio aromático particular, soluble en el agua y en el alcohol, y 30 granos de residuos leñosos y de impuridades. Se ha recomendado su uso en la debilidad del canal digestivo en las fiebres atáxicas, adinámicas, eruptivas, y aun en las fiebres intermitentes, los catarros rebeldes, el asma húmeda, las toses crónicas cuando la irritacion no es muy viva, las afecciones reumáticas, paralíticas &c. Sirve de cosmético, y para preparar el ácido benzóico.

971. *Storaque*, *storax calamita*. Se obtiene por incision del *styrax officinal*, árbol que crece en el Levante, y segun algunos autores, en Italia. A veces está en lágrimas rojas; pero se suele presentar en panes gruesos mezclados con aserraduras de madera, frágiles suaves al tacto, y moreno rojizos. Es mas aromático que ningun otro bálsamo; su olor tiene alguna semejanza al del benjuí; su sabor es acre. Tiene las propiedades medicinales de los demas bálsamos, pero solo se emplea en lo exterior.

972. *Storaque líquido*. Se obtiene por decoccion de las ramas tiernas del *liquidambar stiraciflua*, que crece en Virginia, en Méjico, &c. Es de color gris verdoso subido, opaco, tiene la consistencia de la miel; su sabor es acre; su olor menos agradable que el del precedente. Solo se emplea en lo exterior como excitante de las partes gangrenadas, de las úlceras inveteradas &c.

973. La *goma de olivo*, ó jugo concentrado de los olivos cultivados ó silvestres, se llama *goma* con impropiedad, porque se compone, segun Pelletier, de resina, *olívilo* y de un poco de ácido benzóico. Paoli, que le habia examinado, la creyó formada de mucha resina y de una corta cantidad de extractivo oxigenado. La goma del olivo está en lágrimas y masas que se clarean en los bordes, casi diáfanos en los parages en que es mas pura, de color moreno rojizo, que presenta sembradas aqui y allá partes mas claras y menos trasparentes: es frágil y su fractura presenta un aspecto graso, resinoso concoidal: su peso específico es de 1,298. Puesta sobre un hierro caliente, se funde, hierve, y exhala un olor agradable de vainilla. Los antiguos la empleaban para las enfermedades de los ojos, de la

piel, contra los dolores de muelas &c.; hacia parte de los medicamentos de que se servian para curar las llagas y heridas.

DE LA GOMA DE GUAYACO.

974. Se ha tenido mucho tiempo la goma de guayaco por una resina; pero se debe á BRANDE una serie de experimentos que prueban, que se la debe considerar como formada de una materia particular y del extractivo. La da el *guajacum officinale*, árbol de la América meridional, que la suda á veces espontáneamente, y otras es necesario obtenerla haciendo incisiones en la corteza y calentando el tronco. Es sólida, de color rojo moreno ó verde, desmoronadiza, algo trasparente, y de poco sabor; su fractura es vítrea, y su peso específico es de 1,2289. Exhala un olor balsámico bastante agradable cuando se tritura. Puesta á la accion del fuego, se funde, se descompone al modo de las sustancias no azoadas, y deja casi la tercera parte de su peso de carbon. Da al agua un color moreno verdoso, y un sabor dulce; este líquido disuelve al parecer $\frac{9}{100}$ de materia extractiva. El alcohol disuelve fácilmente el guayaco; el agua precipita la disolucion en blanco, y el cloro en hermoso azul pálido: el ácido nítrico lo pone verde al cabo de algunas horas, despues lo hace pasar á azul y á moreno. El guayaco es soluble en los álcalis; el ácido nítrico lo descompone mediante el calor, y se forma ácido oxálico.

La disolucion alcohólica de guayaco se usa como estimulante y sudorífico en el reumatismo y la gota, cuyos accesos aparta; dilatada en agua sirve para afirmar las encías, y cura á veces los dolores de ceática. Se da una cucharada en una infusion amarga, como la de centaura menor, la genciana &c.

DE LOS JUGOS MUCILAGINOSOS.

Hemos hablado al tratar de la goma de los jugos mucilaginosos que dan una multitud de plantas; por eso excusaremos entrar en mas menuda explicacion.

DE LOS JUGOS DULCES.

975. *Jugo de la caña de azúcar* (arundo saccharifera). Este jugo contiene agua, azúcar cristalizable, y azúcar no cristalizable, y muy corta cantidad de fécula verde (albumen), de goma, de fermento, de materias salinas, y de partes fibrosas, que se mantienen en suspension. De él se extrae el azúcar.

976. *Maná* ó jugo concentrado del *fraxinus ornus*, que crece en Calabria. Se distinguen tres variedades de maná, 1º en lágrimas, que es la mas pura y se obtiene por medio de ramitas que se introducen en el árbol: es sólida, sin color, ligera, dulce; está en estalactitas, cuya superficie es brillante y como cristalina: 2º el maná del modo que suda naturalmente del árbol, se puede mirar como la calidad intermedia entre el maná en lágrimas y el siguiente: 3º el maná graso, que es el menos estimado, se recoge haciendo en el árbol incisiones muy profundas: está en fracmentos morenos, menos pesados, de olor y sabor nauseoso, ligados entre sí con un jugo glutinoso. Algunos otros árboles, y en particular los alerces, dan tambien las tres variedades de maná de que hablamos

El maná en lágrimas se forma, segun BOUILLON-LAGRANGE, de dos sustancias, la una soluble en el alcohol frio, da muy poco ácido saccholáctico, cuando se le echa ácido nítrico, y tiene alguna analogía con la azúcar; la otra insoluble en el alcohol, da mayor cantidad de ácido saccholáctico; y la llama este médico *maná puro* (mannito). La mayor parte de los químicos admiten, siguiendo á THENARD, que el maná en lágrimas se compone de mucho mannito, de cierta cantidad de un principio mucoso, cuya existencia se puede demostrar echando subacetato de plomo en la disolucion acuosa, de una materia análoga al azúcar, y probablemente de otro principio al que debe su olor y sabor. Mientras se aclara este punto con nuevos experimentos, adoptamos la opinion de THENARD. El maná en lágrimas es ligeramente ácido y se disuelve en el agua; abandonado á sí misma la solucion á la temperatura de 15°, da cierta cantidad de ácido acético; si se añade á esta solucion un poco de levadura de cerveza, se obtiene bastante cantidad de espíritu de vino. El alcohol hirviendo disuelve muy bien el ma-

ná en lágrimas; pero al enfriarse se precipita todo el mannito. A la temperatura ordinaria disuelve el alcohol la materia azucarada y el mannito, el maná en lagrimas contiene mucho manito; lo contrario sucede con el maná graso; el que suda naturalmente del árbol, es un medio, en cuanto á esto, entre las dos variedades.

El maná se debe mirar como un purgante suave que se da en la dósis de 1, 2 ó 3 onzas, particularmente al fin de las enfermedades inflamatorias, en las supuraciones internas &c.: se suele juntar con otros purgantes, como el sen, el sulfato de sosa &c.; es menos nauseoso cuando se deslíe en agua fria, que cuando se disuelve en agua caliente. La mermelada de TRONCHIN se hace con partes iguales de maná, de cañafístola cocida, y de aceite de almendras dulces. El maná sirve para facilitar la expectoracion.

DEL CURTIENTE.

977. El curtiente se ha mirado mucho tiempo como un principio inmediato particular, al que caracteriza su sabor astringente, su solubilidad en el agua, y la propiedad de precipitar la cola fuerte (gelatina). Los experimentos de HATCHETT y de CHEVREUL prueban que estas propiedades pertenecen á muchos cuerpos muy diferentes, para que por ellas se pueda establecer la existencia de un género nuevo. Este último químico piensa que la mayor parte de las materias á que se da el nombre de curtientes, se componen de ácido gállico, de principios colorantes &c.; opinion que nos parece muy fundada, y que nos obliga á colocar este cuerpo entre las materias vegetales compuestas.

El curtiente hace parte de las agallas, del cachou, de la goma kino, del zumaque, del té, de la mayor parte de las cortezas, de las frutas &c. Se puede obtener tambien por el arte, como se ha dicho al tratar de las resinas, el alcanfor, el añil &c. Vamos á dar una ojeada sobre las diferentes variedades del curtiente, y sobre las materias que lo dan.

Agallas. Las agallas son excrescencias redondas del grueso de una bala de plomo gorda, tuberculosa, leñosa, de color gris negruzco, hueca, y suele tener un agujerito: es producto ó resultado de la picadura que hace un insecto en las hojas del roble en que depone sus huevecillos. La agalla mas estimada es la

de Alepo; la de nuestros climas es lisa, esponjosa y no se madura. Segun Davy 500 partes de agalla de Alepo se forman de 130 partes de *curtiente*, de 31 de ácido gállico unido con un poco de extractivo, de 12 de mucílago, y de una materia que se hace insoluble por la evaporacion, de 12 de carbonato de cal y de materia salina, y de mucho leñoso que da mediante la incineracion mucha cantidad de carbonato de cal. *Propiedades del curtiente de las agallas.* Es sólido, incristalizable, moreno, frágil, de sabor astringente. Destilándolo, se levanta, se descompone, deja un carbon muy voluminoso, y da un líquido ácido, capaz de ennegrecer las sales de hierro; propiedad que se debe atribuir á una porcion de curtiente que ha arrastrado al recipiente la accion del fuego. Se disuelve en el agua, que deja de color moreno, y de la que se separa en forma de películas cuando se hace evaporar la disolucion: es insoluble en el alcohol. La solucion acuosa se precipita con los ácidos sulfúrico, hidro-clórico y arsénico: el ácido *nítrico* y el *cloro* la descomponen fácilmente; las aguas de cal, de barita y de stronciana la precipitan á la temperatura ordinaria: la magnesia, la alumina, el óxido de estaño y el de plomo, cocidos con esta disolucion, la descoloran completamente y se combinan con el curtiente, con el que forman productos insolubles. Ninguna sal de las dos primeras clases se descompone con el; pero descompone un gran número de las sales de las cuatro últimas clases; asi es que precipita las disoluciones de cobre, de estaño, de plomo, de hierro, de títano &c.; el precipitado que forma con las de hierro es de color violado subido. Al curtiente se deben atribuir tambien en ciertos casos, los precipitados que hace la agalla en algunas disoluciones metálicas. La disolucion acuosa del curtiente precipita con abundancia las disoluciones de gelatina y de albumen; estos precipitados son insolubles en el agua, y no se pudren. Ya haremos ver al tratar de los curtidos que consiste el arte de curtir en combinar el curtiente con la gelatina.

El curtiente que contienen las cortezas de los árboles no se diferencia perceptiblemente del que se halla en las agallas.

Cachou ó tierra del Japon. El cachou parece ser el extracto acuoso que se obtiene haciendo hervir las virutas ó hastillas de lo interior del tronco del *mimosa catechú*, árbol que

crece en la provincia de Bahar, en el Indostan. Está en panes sólidos, compactos, frágiles, de fractura mate ó deslucida, sin olor, de sabor astringente y dulce insípido. Segun Davy, el cachou de Bombay, de color poco subido, se compone sobre 200 partes, de 109 de curtiente, de 68 de extractivo, de 13 de mucílago y de 10 de materia insoluble, formada de arena y de cal. El cachou de Bengala, de color de chocolate, contiene segun este químico, 97 partes de curtiente, 73 de extractivo, 16 de mucílago y 14 de cal y alumina. *Propiedades del curtiente de cachou.* Es mas soluble en el agua que el precedente; se disuelve en el alcohol; precipita las sales de hierro de un color de aceituna, y la gelatina en una materia de color gris que pasa poco á poco á moreno.

Goma kino ó resina de *Bahia botánica* (Botani-Bay). Este producto, que no deberia tener el nombre de goma ni de resina, lo da el *nauclea gambir* de Hunter, y lo dan tambien algunas especies de *eucalyptus*, particularmente el E. *resinífera* de Botani-Bay, y segun algunos naturalistas, la *colçoloba resinífera.* Viene principalmente de la Jamaica: está en masas duras, opacas, muy frágiles, de fractura brillante; es de color rojo negro; pero se pone rojo moreno cuando se hace polvo. Su sabor es estíptico y dulce insípido. Se reblandece con facilidad teniéndolo un poco en la mano. Es muy poco soluble en el agua fria; pero si está hirviendo lo disuelve casi del todo, y la gelatina precipita abundantemente la disolucion: es muy soluble en el alcohol; la disolucion suficientemente dilatada en agua, se pone de color carmesí muy hermoso. Segun Vauquelin, se forma casi enteramente de curtiente, y contiene poco extractivo.

Curtiente artificial. Operando sobre el carbon de tierra, el añil, las resinas &c., con el ácido nítrico, ó bien sobre el alcanfor y las resinas con el ácido sulfúrico, se obtiene entre otros productos una sustancia que llaman Hatchett y Chevreul *curtiente artificial*, compuesta siempre de una porcion de ácido empleado y de carbon, ó de una materia carbonosa que proviene de la sustancia vegetal descompuesta. Sus propiedades fisicas, y casi todas sus propiedades químicas, son las mismas que las del curtiente natural. El artificial que resulta de la accion del ácido nítrico, se diferencia del natural,

1º en que no lo descompone este ácido: 2º en que da en la destilacion gas deutóxido de azoe (gas nitroso).

USOS DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS QUE CONTIENEN CURTIENTE.

Nunca se emplea el curtiente puro, sino que se suele usar de la casca, de las agallas, del cachou (tierra del Japon), del kino &c. *Casca.* Ya se ha dicho que el polvo de la corteza de roble servia para curtir las pieles. *Agallas.* Se usa su infusion alcohólica ó acuosa como reactivo para distinguir algunas disoluciones metálicas; sirve su decoccion para preparar la *tinta*, que no es mas que una combinacion de peróxido de hierro, de curtiente y de ácido gállico. Se da en la medicina como astringente en las hemorragias pasivas, en los despeños crónicos; las flores blancas, las enfermedades flatulentas &c. Se da regularmente en polvo desde 12 hasta 60 granos. Su decoccion se debe mirar como el mejor contraveneno del emético, porque descompone pronto esta sal, y la trasforma en un producto, que tiene muy poca accion sobre la economía animal: tambien se puede hacer uso de esta decoccion para conservar las materias animales. *Cachou.* Este es un excelente astringente que se toma interiormente en las mismas circunstancias que las agallas; es igualmente útil en los catarros crónicos, la tísis con espectoracion muy abundante &c.: se da desde media dracma hasta dos dracmas al dia en polvo, ó en decoccion; y en este último caso se suele juntar á la decoccion arroz ó consuelda mayor: tambien se hace tomar á veces en una jícara de chocolate. *Goma kino.* Esta tiene propiedades astringentes muy enérgicas, y se debe dar siempre en los casos que acabamos de expresar. Se ha usado con buen efecto en las fiebres intermitentes, en particular si se junta con quina: su dósis es desde 12 granos hasta una dracma: su solucion alcohólica se da por gotas. *Curtiente artificial.* No se hace uso alguno de esta materia.

Preparacion. Curtiente de la agalla. PROUST propone dos métodos para separar esta sustancia de la infusion de agallas: el primero se reduce á saturar el ácido gállico que contiene con sub-carbonato de potasa, y á lavar el curtiente que se preci-

pita. BOUILLON-LAGRANGE dice que en lugar de esta sal, se ha de usar del sub-carbonato de amoniaco, y que se ha de hacer digerir el precipitado en alcohol á 0,817 de peso específico. Por el segundo método se precipita el curtiente echando en la misma infusion hidro-clorato de estaño: el curtiente está entonces unido con el óxido de estaño; se hace pasar por entre el precipitado lavado gas ácido hidro-sulfúrico que trasfoma el óxido en sulfuro, quedando el curtiente en disolucion; se hace evaporar el líquido hasta sequedad y se obtiene. Segun MERAT GUILLOT, se debe precipitar la infusion de agalla con agua de cal, y lavar el precipitado con ácido nítrico ó hidro-clórico flojos, que dejan aislado el curtiente puro.

Tambien se han propuesto otros métodos para separar esta materia; pero debemos confesar que el curtiente que se obtiene contiene siempre ácido gállico, y ademas una porcion del reactivo que ha servido para precipitarlo; de suerte que hasta el dia no hemos podido conseguir esta sustancia pura.

Curtiente de cachou. Basta para obtenerlo hacer hervir el cachou con alcohol, filtrar la solucion, evaporarla hasta sequedad, y poner la masa en contacto con agua fria, que solo disuelve el curtiente (DAVY).

(V. *Curtiente artificial*).

DE LA TINTA.

978. La tinta, cuya preparacion vamos á indicar, se debe mirar como una combinacion de curtiente, de ácido gállico, de óxido de hierro y de peróxido de cobre: tambien contiene goma, que se puede considerar en ella como en estado de simple mezcla, que sirve para darla consistencia y lustre.

Se hace hervir dos horas una libra de virutas de palo campeche, dos libras de agalla quebrantada y 75 libras de agua; se repone esta al paso que se evapora: se mezclan 6 medidas de esta decoccion con 4 medidas de agua saturada de goma arábiga, y se le añaden 3 ó 4 medidas de una disolucion de proto-sulfato de hierro, en que se ha puesto sulfato de cobre en la proporcion de $\frac{1}{13}$ de la agalla empleada; luego que esté hecha la mezcla, se agita y se pone negra (CHAPTAL).

DE LAS MADERAS, LEÑAS Ó PALOS.

Las maderas se forman casi enteramente de leñoso (Véase §. 856): contienen á lo menos 95 á 96 partes por 100, y ademas una materia vegeto-animal, principios colorantes, gomosos, resinosos, sales &c.

979. *Palo de campeche* (*hœmatoxylon campechianum*). Árbol espinoso que crece abundantemente en la bahía de Honduras. Es compacto, de color moreno, rojizo en su superficie; pero si se raja paralelamente á sus fibras se ve que las partes que se descubren son de color rojo naranjado: tiene un olor de violeta muy fuerte y un sabor dulce amargo, un poco astringente: da á la saliva color morado. Se forma, segun CHEVREUL, de leñoso, de *hematina*, de una materia morena insoluble en el alcohol y muy poco soluble en el agua, de un aceite volátil, que tiene el mismo olor que el palo, soluble en el agua, de materia vegeto-animal, de una sustancia resinosa y oleosa, de ácido acético, de acetatos de potasa y de cal, de silex, de oxalato de cal y de algunas otras sales. Sirve en los tintes.

980. *Palo de sândalo.* (pterocarpus santalinus). Árbol que crece en la costa de Coromandel y en otras partes de las Indias orientales: es compacto, pesado, sin olor, con algo de sabor; pardea cuando se pone al aire; contiene á mas del leñoso una materia colorante roja, de que hemos hablado, la materia colorante morena que hace la base de los extractivos, un poco de ácido gállico, y sales. (PELLETIER).

981. *Palo brasil.* (cœsalpina crista, árbol que crece en el Brasil y en algunos otros paises). Es muy duro, muy *pesado*, de color al principio blanquecino, que pasa á rojo, exponiendo el palo al aire: comunica este color al agua con que se hace hervir. Se emplea en los tintes.

982. *Palo de coral.* Algunos naturalistas piensan que el árbol de que procede es el *adenanthera pavonia*, que crece en las Indias. Es rojo, con venas de color de escarlata y brillantes, bastante duro, y capaz de tomar un pulimento muy hermoso; no tiene olor ni sabor, y comunica al agua hirviendo y al alcohol un color de ladrillo. Segun CADET, es esencialmen-

te resinoso, y puede servir para teñir la seda, para hacer una buena tinta roja, y para dar color á los licores que sirven á la mesa. Se hacen con él muebles de lujo.

983. *Fustete* (*morus tinctoria*, árbol que crece en las Indias occidentales). Tiene un color amarillo con venas naranjadas; no es muy duro, ni pesado; da al agua un color de naranja muy subido. Sirve para teñir de amarillo.

984. *Zumaque* (*rhus coriaria*, arbusto que crece en el Levante y en otras muchas partes). Proust piensa que se forma principalmente de una materia curtiente particular; comunica al agua un color amarillo verdoso, que tarda poco en pardear cuando se expone al aire. Se emplea en los tintes como mordiente, á causa del curtiente que contiene.

985. *Palo resinoso*. Hemos dado á conocer, al tratar de las resinas, un gran número de árboles que dan jugo resinoso, como son los pinos, pinavetes &c. No creemos deber entrar en mas menudencias sobre este punto.

Las maderas ó palos que no tienen color, y no contienen gran cantidad de resina sirven para la construccion, para hacer carbon &c. (V. *Preparacion del carbon de leña.*)

DE LAS CORTEZAS.

Las cortezas se forman principalmente de leñoso; las hay que contienen otros principios inmediatos, como el curtiente, las resinas, las materias colorantes, los jugos glutinosos &c.

986. *Corteza de roble*. Es de las que contienen mas curtiente; y asi es muy astringente: su polvo se llama *casca*, y sirve para curtir las pieles ó cueros.

987. *Canela* (corteza interior del *laurus cynnamomum*, árbol que se cultiva principalmente en Ceylan). Está en largos pedazos arrollados sobre sí mismos, de color leonado que tira á rojo, de sabor al principio dulce, despues picante y aromático, y de muy suave olor: debe estas dos últimas propiedades á un aceite esencial muy soluble en el alcohol. Neumann sacó 3 partes de este aceite de 500 partes de la corteza. Se debe considerar la canela como tónica y estimulante; sirve para cortar ó detener las pérdidas que se siguen á veces á los partos, en la menorragia pasiva, que ataca á las personas débi-

les, en la leucorrea constitucional, en las digestiones trabajosas á causa de la debilidad del estómago, al fin de las diarreas, y de las disenterias; finalmente como sudorífico. Se da en polvo en la dósis de 10 á 12 granos, hasta media dracma; en infusion en una botella de líquido desde media dracma, hasta dracma y media. El aceite esencial se da en la dósis de 3, 4, 6, 8 gotas en una bebida sudorífica: á veces se hacen tomar tambien en una bebida 20, 30, 40 gotas de alcohol de canela, ó el doble de agua destilada de canela. Se conocen en el comercio dos variedades de *canela blanca*: la primera es la corteza de Winter, (*Winteriana*), que tiene las propiedades de la canela, aunque en grado inferior: la segunda es la corteza del *drymis aromático*, del que usan los americanos contra el escorbuto, la paralísis, los catarros, y que miran como estomático y sudorífico.

988. *Corteza de cáñamo* (*Cannabis sativa*). Se forma de mucho leñoso, de resina, de una materia verde, y de un jugo glutinoso. Estas dos últimas sustancias se pueden podrir cuando se dejan por algunos dias al contacto del agua, que se renueva poco á poco: el leñoso queda entonces con una corta cantidad de resina, y si se expone por algunos dias en el prado á la accion del sol, se obtiene el cáñamo en filamentos. Esta operacion, llamada *enriar* ó *empozar*, se ha perfeccionado en estos últimos tiempos; pues el enriado se le da al cáñamo en 2 horas, bastando disolver una libra de jabon verde en 650 libras de agua, y meter alli el cáñamo: de este modo se obtiene mas cáñamo para hilar y de mejor calidad. Lee sustituye al enriado el método siguiente, que parece preferible á los demas para preparar el cáñamo y el lino. Se maja la planta antes de que esté del todo madura, colocándola entre dos cilindros de madera guarnecidos de hierro acanalados, de manera que encaje el uno en el otro; uno está fijo y el otro no; por este medio mecánico muy sencillo, se desprende la parte leñosa de la planta, y deja las fibras solas. Se peina despues el cáñamo con peines cada vez mas finos, y en breve se halla preparado y á propósito para el uso á que se destina: luego se lava en agua pura para quitarle la parte colorante.

Christian, administrador del conservatorio de artes y

oficios, ha construido en estos últimos tiempos una maquina para quitar con facilidad la corteza del cáñamo sin necesidad de macerarla (V. el *Monitor* de julio de 1817).

989. *Quina* (corteza de diferentes especies del género *cinchona*, árboles que se crian en América, particularmente en el Perú &c. La corteza de la *quina* de loja contiene, segun LAUBERT, 1º una materia verde que dió á conocer antes que nadie: 2º una materia amarilla: 3º una materia cristalina, que goza de todas las propiedades de las resinas: 4º una materia colorante roja: 5º un principio amilaceo: 6º goma: 7º quinato de cal: y 8º leñoso.

Propiedades de la materia verde. Es muy acre, muy soluble en éter, poco soluble en agua, á la cual comunica el sabor amargor y sobre todo la acritud. Esta disolucion acuosa no tiene la propiedad de poner verdes las sales de hierro: no precipita el principio astringente de nuez de agalla: forma con la potasa cáustica una especie de jaboncillo soluble en agua, al cual descomponen los ácidos. Parece que debe colocarse entre los aceites esenciales y las resinas.

Propiedades de la materia amarilla. Tiene un olor de vainilla parecido al de los bálsamos: es soluble en agua; precipita la nuez de agalla, pero no la cola animal ni el emético: no enverdece las sales de hierro: y contiene una materia cristalina que se puede separar con la potasa cáustica.

Propiedades de la materia cristalina, ó de la resina. Es capaz de cristalizar, es insoluble en agua, y casi insoluble en éter. La nuez de agalla, la cola animal y el emético obran sobre ella como en la materia amarilla. No pone verdes las sales de hierro.

Propiedades de la materia colorante. Es roja, y capaz de precipitar la cola animal y la disolucion de emético: no precipita al curtiente: tiene la propiedad de poner verdes las sales ferruginosas, y formar precipitados verdes ó negros, carácter que no pertenece á ninguna de las demas materias que forma esta corteza. Contiene azoe.

Guiado por los resultados que acabamos de exponer, LAUBERT á deducido con VAUQUELIN: 1º que las quinas mejores son las que descomponen á la vez el curtiente y la nuez de agalla: 2.º que la quina de loja es la quina por excelencia

porque entran en ella las cuatro materias, cuyos caractéres llevamos expuestos.

La quina es uno de los medicamentos de mas uso, como tónico, antiséptico, febrífugo &c.: se da, 1°. en las fiebres intermitentes perniciosas, en la dósis de 6 ú 8 dracmas durante la intermision y la remision: 2.° en las fiebres intermitentes sencillas: 3° en una multitud de afecciones intermitentes nerviosas y otras: 4° en las fiebres pútridas y adinámicas: 5° en la fiebre amarilla despues de cesar totalmente la irritacion febril: 6.° en la peste: 7.° en las viruelas de mal carácter, cuando es lánguida la erupcion y muy fuerte la fiebre de supuracion: 8.° en la debilidad de los órganos digestivos &c. Se da en todas maneras desde la dósis de 6 ú 8 granos, hasta 8 ó 10 dracmas

990. *Cascarilla* (*croton cascarilla*, *ó clutia eleutheria*, arbusto de la América austral). Está en pedacitos arrollados, aplastados, poco gruesos, de fractura resinosa, de color gris ceniciento en lo exterior, y de color de herrumbre por dentro: tiene un olor aromático, y un sabor acre muy amargo; se forma, segun TROMSDORFF, de grande cantidad de leñoso, de mucílago y de principio amargo, de resina, de aceite volátil, y tal vez de una corta cantidad de ácido benzóico. Se usa con buen efecto como febrífugo en los mismos casos en que está indicada la quina: se da en las diarreas, en las disenterias crónicas, en las hemorragias pasivas, en la fiebre éctica &c.: tambien se da como vermífugo, y regularmente en polvo desde 12 hasta 72 granos.

991. *Corteza de malambo.* Parece pertenecer á una especie del género *Winterania*, á lo menos segun ZEA; tiene la mayor relacion con la del *Winterania aromática.* Es de color ceniciento rojizo, su epidermis es gris, y cubierto de arrugas blanquecinas, mas ó menos marcadas; su olor es muy fuerte y análogo al de algunas pimientas; su sabor muy amargo, caliente y picante. Segun VAUQUELIN, contiene los mismos cuerpos fijos que la mayor parte de las plantas de Europa. Contiene cerca de $\frac{1}{15}$ de su peso de materia resinosa amarga, unida á un aceite volátil y aromático en extremo acre. CADET, que examinó esta corteza antes que VAUQUELIN, la halló compuesta de una materia colorante extractiva, de una materia resinosa muy

abundante y muy amarga, y de un principio aromático volátil. Parece que en América se usa con buen efecto como febrífugo, tónico y astringente. VAUQUELIN piensa que se debe preferir dándola en tintura alcohólica, mezclada con un jarabe, ó en agua con azúcar.

992. *Corteza de tulipan* (*liriodendrum tulipífera*, árbol de la América septentrional, que existe abundantemente en Schœmbrunn, cerca de Viena). La corteza de sus ramas tiernas es lisa, de color moreno rojizo, tenaz, de olor muy fino, balsámico, de sabor un poco agrio, amargo, sin ser perceptiblemente astringente. Segun TROMSDORFF, se forma de leñoso, de extractivo amargo, de principio gomoso, y de resina. HILDEBRANT la sustituyó con ventaja á la quina en las tercianas.

993. *Corteza de daphne alpina.* Segun VAUQUELIN, contiene leñoso, un álcali, resina verde, una materia cristalina amarga, á la que THOMSON llamó daphnina, y una sustancia colorante amarilla. El *daphne gnidium* no dió materia cristalina.

994. *Corcho.* Es la parte exterior de la corteza del *quercus suber.* CHEVREUL infiere de sus muchos experimentos que se debe considerar el corcho como un tejido celular, cuyas cavidades contienen materias astringentes, colorantes y resinosas ú oleosas: asi es que descubrió en él un principio aromático, ácido acético, ácido gállico, un color amarillo, una materia astringente, un producto azoado, cerina, una resina blanda, un principio que llama este químico *suberino*, y algunas sales.

Segun FOURCROY, no seria sino corcho el epidermis de los vegetales; opinion que han hecho muy verosimil los experimentos de CHEVREUL. Es verdad que la composicion del epidermis de las gramineas parece que se difencia mucho del de las demas plantas, pues contiene muy grande cantidad de silex. Segun DAVY, 100 partes de epidermis de *cañaheja* contienen 90 de silex; 100 de epidermis de bambú contienen 71,4; 100 de caña comun dan 48,1; y finalmente 100 de caña de trigo contienen 5.

DE LAS RAICES.

Las raices son tan pronto leñosas como carnosas: las primeras se forman de leñoso en cierto modo; las otras contienen ademas otras varias sustancias.

995. *Hipecacuana morena* (*psychotria emética*). Esta raiz es morena ó cenicienta, diferentemente tortuosa, herizada, de anillitos prominentes, desiguales y arrugados, del grueso de una pluma de escribir: contiene una médula leñosa (*meditullium*), que se parece á un hilo, de la que es fácil separar la corteza desmoronadiza; su sabor es acre y amargo, su olor herbáceo y nauseoso. Pelletier y Magendie en su precioso estudio sobre esta raiz probaron que la *corteza* contiene sobre 100 partes, 2 de materia grasa, oleosa, olorosa; 16 de emetina, 6 de cera vegetal, 10 de goma, 42 de almidon, 20 de leñoso y algunos vestigios de ácido gállico (pérdida 4). El *meditullium* se compone de 1,15 de emetina, de 2,45 de materia extractiva no emética, de 5 de goma, de 20 de almidon, de 66,60 de leñoso, de algunos vestigios de ácido gállico y de materia grasa (pérdida 4,80). Los resultados de esta analísis confiirman lo que ya se sabia; esto es que la parte cortical tiene propiedades medicinales mucho mas enérgicas que el *meditullium*. Se da la hipecacuana, 1º como vomitivo, en especial en las fiebres intermitentes, cuyos paroxismos se prolongan, en las fiebres remitentes de mal carácter, en las disenterias biliosas, cuando estan sobrecargadas las vias digestivas, en el romadizo fuerte, en ciertas debilidades de los órganos digestivos, en la peritonitis puerperal biliosa &c. Se da en la dósis de 4, 6, 12 ó 18 granos desleídos en agua: 2.º como excitante del sistema pulmonar, en los últimos períodos de los catarros pulmonares: en este caso se hacen tomar cortas dósis que se repiten muchas veces. Magendie y Pelletier piensan que se debe dar con preferencia el emetino á la hipecacuana, porque aquel tiene todas las ventajas de esta en mas alto grado, sin el olor y sabor desagradable de este medicamento. Tambien resulta de sus experimentos, que la hipecacuana puede obrar al modo de los venenos cuando se da en fuerte dósis.

La *hipecacuana gris* (*caliccoca hipecacuanha*), contiene sobre 100 partes de materia cortical, 14 de emetina, 2 de materia grasa, 16 de goma, 18 de almidon, 48 de leñoso (pérdida 2). La hipecacuana blanca (*viola emética*) parece que contiene, segun los mismos autores, 5 partes de emetina, 35 de goma, 1 de materia vegeto-animal, y 57 de leñoso (pérdida 3).

996. *Jalapa* (*convolvulus jalappa* planta de jalapa en la

Nueva España). Está en forma de pedazos duros, de color moreno, que presenta radios y círculos resinosos; tiene poco olor; su sabor algo acre y nauseoso; se enciende fácilmente. Segun los experimentos de Felix Cadet de Gassicourt, se forma, constando de 500 partes, de 24 de agua, de 50 de resina, de 220 de extracto gomoso, de 12,5 de fécula amilácea, de 12,5 de albumina vegetal, de 145 de leñoso, de 19 poco mas ó menos, de diferentes sales, de cierta cantidad de ácido acético, de materia azucarada y de materia colorante. Se da como purgante desde 4, 6, hasta 48 granos, en 3 ó 4 onzas de vehículo. La resina de jalapa es mucho mas activa, y hace parte de las bebidas hidragogas: se da desde 4 hasta 20 granos. La que se prepara con la parte leñosa de la raiz parece mas activa que la que da la parte cortical: á lo menos produce en algunos enfermos de 15 á 20 deposiciones la dósis de 12 á 15 granos (Planche).

997. *Ruibarbo* (*rheum palmatum*, raiz que viene de las partes septentrionales de la China). Está en pedazos cilíndricos y redondeados, de color amarillo deslucido en lo exterior, de textura compacta, de un jaspeado estrecho; de color rojo de ladrillo en lo interior; tiene un olor particular y un sabor acre; da á la saliva color amarillo naranjado, y cruge mucho entre los dientes: su polvo es de color medio entre leonado y naranjado. Se forma, segun Henry, 1.º de un principio colorante amarillo, análogo al curtiente, de sabor amargo, áspero, insoluble en el agua fria, soluble en el alcohol, el éter y el agua hirviendo, al que se ha dado el nombre de *cafopícrito*: 2.º de un aceite fijo dulce, que se enrancia con el calor: 3.º un poco de goma: 4.º almidon: 5.º leñoso: 6.º malato ácido de cal: 7.º oxalato de cal, que hace la tercera parte de su peso: 8.º un poco de sulfato de cal y de una sal de base de potasa. El *ruibarbo de Moscovia* no se diferencia del precedente, sino en que contiene algo menos de oxalato de cal. El de Francia contiene mucho mas curtiente y almidon que los precedentes, y mucho menos oxalato de cal. Se da este medicamento, 1.º como tónico del sistema digestivo, en la dósis de 4, 5, á 6 granos en polvo ó en infusion vinosa: 2.º como purgante, particularmente á los niños; se pone en infusion una ó dos dracmas en agua, que se emplea tambien como antelmíntico: 3.º

como astringente en las diarreas y disenterias atónicas: la dósis es de 4 á 6 granos: tambien se usa en las ictericias lentas &c.

998. *Raiz de lirio de Florencia* (*iris Florentina*). Esta raiz fresca es amarga; pierde una parte de estas propiedades al secarse; tiene un olor agradable, y muy semejante al de violetas. Contiene, segun VOGEL, goma, un extracto moreno, fécula, un aceite graso, acre, amargo, un aceite volátil en pajitas blancas y leñoso. Se usaba mucho en otro tiempo en la medicina como tónico y atenuante en ciertas afecciones atónicas del sistema pulmonar. Se da en el dia, aunque rara vez, como calmante en los cólicos y despeños, en particular á los niños: la dósis es de 6 á 8 granos con otra tanta magnesia y azúcar.

999. *Raiz de curcuma* (*curcuma longa* L. *amonum curcuma de* JACQUIN; raiz amarilla que viene de las Indias orientales). Se forma, segun PELLETIER y VOGEL, de una materia leñosa, de una fécula almidonosa, de una materia colorante morena, semejante á la que se saca de varios extractos, un poco de goma, de aceite volátil oloroso, muy acre, de un poco de hidroclorato de cal, y de una materia colorante amarilla que los químicos miran como una materia particular muy hidrogenada, muy soluble en los álcalis, capaz de pasar al color carmesí con los ácidos concentrados. Se emplea esta raiz para dorar los colores amarillos de gualda, y dar mayor explendor á la escarlata; sirve para teñir de amarillo naranjado, pero no es sólido el color que comunica: con ella se prepara el papel de curcuma, de que se hace uso para reconocer los álcalis; bien que debemos decir que si es verdad que los álcalis ponen rojo este papel, tambien lo ponen los ácidos sulfúrico, nítrico, hidro-clórico, bórico y fosfórico, siempre que este último sea concentrado.

1000. *Raiz de genciana* (*genciana lutea*), planta de los parages montuosos de Suiza, de Hungría, de Francia &c). Es cilíndrica, con anillos inmediatos unos á otros, arrugada, de color moreno subido ó leonado, poco olorosa, y de sabor muy amargo: su parenquima es amarillento y tira un poco á rojo. Segun NEUMANN, se forma de leñoso, de un principio amargo al que debe principalmente sus propiedades medicinales, de una materia mucilaginosa, de resina y de extractivo. Los experimentos que PLANCHE hizo sobre esta raiz para ob-

tener de ella agua destilada, se dirigian á probar que contiene ademas ácido acético y un principio nauseoso volátil, que tiene accion sobre el cerebro al modo que las plantas venenosas. La raiz de la genciana de Suiza contiene tambien azúcar, pues en efecto es dulce, y cuando se deja fermentar quince dias con agua en una pieza caliente, se obtiene *aguardiente*, cuyo sabor no es desagradable, y que conserva el olor de la genciana: tambien preparan licor de genciana en Vosges y en el Jurá (PLANCHE). La raiz de genciana se usa en la medicina como un excelente tónico; se da en las fiebras intermitentes de primavera, en el escorbuto, las abstrucciones de las vísceras del bajo vientre, las escrófulas; tambien se ha proclamado como anti-artrítico, litontríptico &c. Se da mas comunmente en tintura alcohólica, que se toma en la dósis de 30 ó de 60 gotas, ó en vino aromatizado. Tambien sirve para hacer lechinos á propósito para dilatar los conductos fistulosos. PLANCHE experimentó fuertes nauseas por haber tomado una cucharada de agua destilada de genciana, y al cabo de tres minutos tuvo una especie de embriaguez que duró mas de una hora.

1001. *Raiz de regaliz ó regaliza* (*glycyrrhiza glabra*). Esta raiz se forma, segun ROBIQUET, de fécula almidonosa, de albumen vegetal, ó de sustancia vegeto-animal, de aceite resinoso moreno y espeso que da acritud á las decocciones de regaliz, de leñoso, de una materia colorante, de ácido fosfórico y de ácido málico combinados con la cal y la magnesia, de una materia dulce, que se acerca á las resinas, y que llamó DEVAUX *sacchogommito*; finalmente, de una materia cristalina que tiene el aspecto de una sal, que tiene alguna semejanza con el esparraguino. *Propiedades de la materia dulce.* Es sólida, de color amarillo deslucido, de un sabor análogo al de regaliz, se esponja y levanta sobre las ascuas, y exhala un olor semejante al de las resinas; es muy poco soluble en el agua fria, soluble en el agua hirviendo, y se cuaja al enfriarse; se disuelve en el alcohol en todas las temperaturas; no es fermentable; el ácido nítrico la trasforma en una masa amarilla, insoluble en el agua que parece contener un poco de amargo.

Preparacion — Materia azucarada. Se echa un poco de vinagre destilado en el cocimiento de raiz de regaliz ya frio: se

forma un precipitado gelatinoso compuesto de mucha materia azucarada y de una sustancia animal unida al ácido acético: se echa alcohol despues de haberlo lavado; se evapora la disolucion, y se obtiene pura aquella materia. *Propiedades de la materia cristalina.* Cristaliza en octaedros rectangulares, sin color, cuyos dos aretes mas cortos estan suplidos por facetas. Es casi insípida y poco soluble en el agua, á la solucion no la enturbia ningun reactivo. Se hincha y levanta sobre las ascuas, y exhala un olor amoniacal: se disuelve en el ácido sulfurico sin ennegrecerlo; molida con potasa cáustica deja desprender amoniaco al cabo de cierto tiempo,

Preparacion. Despues de filtrado el cocimiento de donde se ha sacado la materia azucarada por medio del ácido acético, se precipita con un exceso de acetato de plomo, y entonces no tiene color: se llega á el una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico para trasformar el acetato que contiene en sulfuro de plomo insoluble: se filtra y se evapora la disolucion: cristaliza la materia de que hablamos, y se puede purificar disolviéndola y cristalizándola otra vez.

El *jugo de regaliz* no es mas que la decoccion de la raiz convenientemente evaporada. La infusion de regaliz preparada con una dracma de raiz seca limpia de su corteza y una libra de agua hirviendo, se usa como dulcificante y expectorante en los catarros ligeros. El jugo de regaliz puede ser útil en todos los catarros inveterados.

1002. *Zanahoria roja* (*daucus carotta*). Segun Bouillon-Lagrange, da esta raiz en el analísis azúcar líquido incristalizable, fécula almidonosa, malato ácido de cal, y una materia amarilla que mancha el papel, insoluble en el agua, soluble en alcohol y en los aceites, que no se ha hallado hasta el dia sino en la zahanoria que la da el color. El azúcar y extracto de esta raiz se han empleado con buen efecto en la curacion de las úlceras malignas y carcinomatosas, sino para curar, á lo menos para disminuir la enfermedad, unas veces se aplica el jugo sobre la parte afectada, y otras se inyecta. Se da tambien como aperitiva y analéptica en la estranguria, y la ictericia.

1003. *Calaguala* (raiz del polypodium adianthiforme de Forster y Jussieu, criptógama de la América austral, de Santo Domingo, de la Nueva Holanda &c.) Es cilindrica, esca-

mosa rojiza, flexible, rodeada de una multitud de fibrillas menudas; que todavía se subdividen en otros filamentos; su sabor al principio dulce, acaba por ser amargo; su olor es rancio y oleoso. Se forma de un poco de azúcar, de mucílago amarillento, de un poco de almidon, de leñoso, de resina amarga, acre y soluble en los álcalis, de una materia colorante roja, de ácido málico, de hidro-clorato de potasa, de carbonato de cal y de sílex (VAUQUELIN). Se ha decantado esta raiz como sudorífica en el reumatismo, la gota, la sifilis; se alaban sus buenos efectos en la hidropesía, las flegmasías crónicas de pecho &c.; pero es preciso repetir las observaciones antes de darle tantas propiedades medicinales.

1004. *Raiz de brionia blanca* L. Esta raiz es fusiforme y suele tomar mucho volúmen: contiene segun los experimentos de VAUQUELIN, una cantidad muy grande de fécula junta con jugo muy acre, amargo, nauseoso, soluble en el agua y en el alcohol; bastante cantidad de goma, una materia vegeto-animal, leñoso, un poco de azúcar, y cierta cantidad de malato ácido de cal y de fosfato de cal. Se da en polvo como purgante en la dósis de 18 á 36 granos; si la dósis es muy fuerte obraria como los venenos acres. Si despues de dejar deponer el jugo de la brionia, se apura con agua el precipitado, se disuelve el principio acre y solo queda la fécula almidonosa, con que se mantienen los americanos.

1005. *Raiz de jatropha manioc* (*yuca cazabe*, arbusto cultivado en América). Se halla en esta raiz un jugo lechoso, compuesto de un principio volátil muy venenoso, de almidon &c.: la porcion de raiz que no es suculenta contiene mucha fécula. Los habitantes del nuevo mundo comienzan por extraer todo el jugo de la raiz, la secan al sol, y la pulverizan; la harina que resulta se llama *cazabe*: la hacen cocer sobre una chapa de hierro caliente, de manera que se sacan galletas que llaman *pan de cazabe*.

1006. *Raiz de remolacha* (V. *Preparacion del azúcar*).

DE LAS HOJAS.

Las hojas se forman de tres partes distintas, 1º el epidermis, cuya analísis no se ha hecho: 2º de la pulpa en que se suele hallar cera, una materia vegeto-animal &c., y que con-

tiene siempre una resina de color, á la que probablemente se debe atribuir el color de las hojas: 3º leñoso.

1007. *Hojas frescas de tabaco (nicotiana tabacum latifolia).* Estas hojas contienen, 1º una gran cantidad de albumen: 2º una materia roja, poco conocida, que se esponja y levanta mucho cuando se calienta, y que se disuelve en el agua y en el alcohol: 3.º un principio acre, volátil, sin color, muy soluble en el agua, al que debe el tabaco sus propiedades venenosas: 4º resina verde: 5º leñoso: 6º ácido acético: 7º malato ácido de cal, oxalato y fosfato de cal, nitrato é hidro-clorato de potasa, hidro-clorato de amoniaco, óxido de hierro, y silex (Vauquelin).

El tabaco en polvo contiene los mismos principios que las hojas frescas, y ademas carbonato de amoniaco, é hidro-clorato de cal. Este tabaco no es otra cosa sino las hojas secas de algunas especies de nicociana, que se han pulverizado, despues que se las ha hecho pasar por un principio de fermentacion, y de añadirles un poco de cal para darles fuerza. El tabaco se ha dado como emético, purgante, expectorante, errhino &c. Tambien ha servido en las infiltraciones serosas del pecho, en el asma, los catarros, la apoplegía serosa, las paralísis de las partes superiores, el principio de las gotas serenas, el dolor de muelas, de oídos &c. Se da particularmente en jarabe, preparado con infusion de tabaco, de miel y de vinagre. Este medicamento conocido con el nombre de *jarabe de cuercetan*, se ha usado en la dósis de una cucharada ordinaria, en una bebida de 3 ó 4 onzas, de la que se hace tomar una cucharada de tres en tres horas. Tambien se da en lavativas la decoccion de tabaco, preparadas con 2 ó 3 dracmas de este medicamento y una botella de agua, que se reduce á las dos terceras partes. Estas lavativas son fuertemente purgantes y eméticas, y pueden ser muy útiles cuando en un envenenamiento no se pueden conseguir los vómitos con los eméticos comunes. En el dia se prescribe raras veces el tabaco para tomarlo interiormente: á su imprudente administracion se sigue demasiado peligro, para que dejen buscarse medios de suplirlo en las dolencias en que puede ser útil. Cualquiera que sea el tejido del cuerpo sobre que se aplique queda absorvido y llevado al torrente de la circulacion, y ejerce su accion sobre el sistema nervioso; ocasiona un temblor ge-

neral y la muerte. A mas de esto causa una irritacion local á á que sigue inflamacion.

1008. *Hojas de belladona* (*atropa belladona*). El jugo de esta planta se compone de agua, de una sustancia amarga, nauseosa, soluble en el alcohol, á la que debe la belladona sus propiedades medicinales; de una materia animal, que coagula en parte el calor, y que en parte queda disuelta mediante un exceso de ácido acético, de nitrato, de hidro-clorato y de sulfato de potasa, de oxalato ácido de potasa, y de acetato de potasa: no contiene al parecer el principio acre que es una parte del tabaco (VAUQUELIN). El polvo de las hojas de *belladona* parece haberse dado algunas veces con buen efecto en los esquirros de los intestinos, del útero y de los pechos, y en la epilepsia: ha servido para aliviar los accesos de los maniáticos, para curar las afecciones sifilíticas antiguas y sin inflamacion, en particular cuando se le junta el calomelas. Su uso es muy ventajoso en el romadizo fuerte con tos (COQUELUCHE), en particular cuando se comienza á dar desde el 15 al 20 dias; bien que se han logrado muy buenos efectos, á un dándolo desde el principio del mal. Se hace tomar á los niños de menos de un año un cuarto de grano de raiz de esta planta mezclado con azúcar, mañana y tarde; los niños de tres ó cuatro años toman doble; los de seis grano y medio, y asi se va aumentando progresivamente la dósis hasta dar 2 ó 3 granos en 24 horas. La *belladona*, dada en mayor dósis, obra sobre el sistema nervioso como un veneno enérgico (V. mi *Toxicologia general*).

1009. *Hojas de graciola* (*gratiola officinalis*). El jugo de esta planta se compone de una sustancia gomosa, morena, de un poco de materia animal, de mucho hidro-clorato de sosa, de un malato, que parece ser de base de potasa, de una materia resinosa muy amarga, á la que VAUQUELIN, á quien se debe esta analisis, atribuye las propiedades medicinales de la graciola. Esta resina es muy soluble en el alcohol, soluble en el agua, particularmente cuando la ayudan los otros principios del jugo. La infusion preparada con medio cuartillo de agua y 20 ó 30 hojas de graciola sirve á veces como purgante hidragogo en las hidropesías atónicas, en las enfermedades cutáneas &c. El vino de graciola es todavía mas activo. Dadas en mayor cantidad estas preparaciones, irritan, inflaman el canal digestivo, y causan la muerte.

1010. *Hojas de sen (cassia senna)*. Son puntiagudas, lanceoladas, verde amarillentas, poco olorosas, y de sabor acre. Segun BOUILLON-LAGRANGE, contiene el sen de Paltha una materia particular soluble en el agua, y en el alcohol, que no es resina, pero que adquiere todas las propiedades de esta combinándose con el oxígeno; tambien contiene potasa, magnesia, silex, sulfato de potasa, y carbonato de cal. Se da como purgante una infusion preparada con una ó dos dracmas de hojas de sen bien conservadas, y 3 ó 4 onzas de agua; se suele juntar con otros purgantes.

1011. *Hojas de eupatorium perfoliatum*. En el diario de farmacia se anuncia que las hojas de esta planta se dan con buen efecto en infusion, en polvo ó en tintura alcohólica, en la fiebre amarilla, y en las afecciones acompañadas de mucha debilidad.

1012. *Hojas de agenjo (artemisa absinthium)*. Los agenjos dan en el analísis gran cantidad de resina, de hidro-clorato y de sulfato de potasa, de sulfato y de carbonato de cal, silex, alumina, óxido, de hierro, un ácido vegetal, libre y un ácido vegetal combinado con la potasa (KUNSMULLIER): se da la infusion acuosa y vinosa de agenjos como tónico, y estomático, como diurético, vermífugo, enmenagogo &c.

1013. *Añil (indigofera añil)*. El jugo de los tallos de esta planta se compone de añil al *minimum* de oxidacion, de materia vegeto-animal, de una materia verde, y de una materia amarilla extractiva, solubles en el alcohol, de mucílago, de una sal caliza, y de sales alcalinas. La fécula verde ó la parte que está en suspension en el jugo no filtrado, contiene cera, añil, resina verde, materia animal, y una materia roja particular. El orujo se forma casi enteramente de leñoso.

DE LAS FLORES.

Las flores se han estudiado muy poco en cuanto á su analísis química, y asi excusaremos entrar en las menudencias de su historia.

1014. *Clavo (flores secas del caryophylus aromáticus*; árbol que crece particularmente en las Molucas). Los clavos son de color moreno subido, su sabor es acre, aromático y quemante;

dan un polvo graso, en particular cuando son de buena calidad. Se forman, segun TROMSDORFF, sobre mil partes, de 180 de aceite volátil, acre aromático, que comunica esta propiedad á las flores; de 40 partes de una materia extractiva poco soluble, de 130 de curtiente particular, de 130 de goma, de 60 de una resina particular, de 280 de fibra vegetal, y de 180 de agua. Sirve el aceite esencial de clavo para cauterizar los nervios de los dientes, para destruir su carie y la de los demas huesos. Con una botella de vino y 4 ó 5 clavos se prepara una bebida tónica estomática, que surte buenos efectos en las dolencias flatulentas, al fin de los despeños, en las infiltraciones pasivas, y en las viruelas cuando es dificil la erupcion.

DEL POLEN.

1015. FOURGROY y VAUQUELIN analizaron el polen del *phoenix dactylifera* (dátiles), y lo hallaron formado de una materia animal, de ácido málico, de fosfato de cal y de fosfato de magnesia La materia animal es insoluble en el agua, y parece un medio entre el gluten y el albumen; es muy propensa á podrirse, y exhala al podrirse olor de queso añejo.

DE LAS SEMILLAS.

1016. *Granos cereales* (centeno). Segun EINHOFF, 3840 partes de centeno se forman de 930 partes de corteza, de 390 de humedad, y de 2520 de harina. La misma cantidad de harina, contiene 126 de albumen, 364 de gluten no seco, 426 de mucílago, 2345 de almidon, 126 de azúcar, 245 de corteza, (pérdida 208).

Centeno con tizon. VAUQUELIN acaba de probar que contiene, 1º una materia colorante amarillo leonada, soluble en el alcohol, de sabor semejante al del aceite de pescado: 2º una cantidad bastante grande de materia oleosa, blanca, dulce: 3º una materia colorante de color de violetas insoluble en el alcohol, que puede darse ó comunicarse fácilmente á la seda y á la lana alumbradas: 4º un ácido libre, que parece ácido fosfórico: 5º una materia vegeto-animal muy abundante, muy propensa á podrirse, que da mucho aceite espeso y amoniaco en la destila-

cion: 6º un poco de amoniaco que se puede separar á la temperatura del agua hirviendo.

Comparando esta analísis con la precedente: se verá que el centeno atizonado no contiene almidon, que el gluten está alterado, y que se halla en él un aceite espeso y amoniaco, productos que no se encuentran en el centeno sano. Por esto piensan algunos naturalistas que el tizon ó cuernecillo del centeno no es mas que una degeneracion que resulta de una enfermedad producida por causas exteriores. VIREY la mira como efecto de una materia pútrida, y atribuye sus efectos venenosos á la materia acre y á la sustancia animal putrescible que contiene. Esta opinion no está generalmente admitida. PAULET y DECANDOLLE creen que el tizon no es sino un vegetal nuevo desenvuelto en la cascarilla que debia contener el grano de centeno: este vegetal seria una especie del género *sclerotium* (seta ú hongo). El analísis del *sclerotium steriorum*, que hizo VAUQUELIN, no favorece esta opinion, pues halló este sabio que hay diferencias esenciales entre estos dos productos.

1017. *Trigo.* La harina de trigo contiene, segun PROUST, 74,5 de almidon, 12,5 de gluten, 12 de extracto gomoso y azucarado, y una de resina amarilla. VOGEL acaba de analizar la harina del *triticun hibernum*, cultivado en las orillas del Danubio, entre Ratisbona y Straubing, y halló en ella 68 partes de fécula, 24 de gluten no seco, 5 de azúcar gomoso, 1,5 de albumen vegetal. La harina del *triticum spelta* del mismo pais, dió 74 de fécula, 22 de gluten no seco, 5,50 de azúcar gomoso, 0,50 de albumen vegetal. Las cenizas se componen de varias sales. DAVY probó que el trigo cultivado en las provincias meridionales contiene mas gluten que el del norte.

Cebada. Segun PROUST la harina de cebada contiene 55 de hordeina, 32 de fécula, 3 de gluten, 9 de extracto gomoso y azucarado, y 1 de resina amarilla, soluble en el alcohol.

1018. La enfermedad conocida con el nombre *añublo*, que padecen la cebada y el trigo, y que procede de una especie de hongo (*fungus*), fue tambien examinada por FOURCROY, VAUQUELIN y EINHOFF. Estas semillas contienen un aceite acre, un gluten pútrido, carbon que les da color negro, ácido fosfórico, fosfato amoniaco magnesiano y fosfato de cal: no contiene un átomo de almidon.

1019. *Pan de trigo.* Segun Vogel, contiene la miga de pan de trigo la cuarta parte de su peso de agua. Cien partes de miga seca se componen de 3,60 de azúcar, de 18 de fécula tostada, soluble en el agua fria (V. *Fécula* §. 851), de 53,50 de fécula, de 30,75 de gluten combinado con un poco de fécula, ácido carbónico, magnesia é hidro-clorato de cal.

Preparacion. El pan se hace regularmente de harina de trigo ó de centeno; las demas semillas asi como las patatas, no dan pan de buena calidad, sino en cuanto estan mezcladas con dichas harinas. Se hace una masa con la harina y levadura fresca desleída en agua tibia; se amasa para incorporar y mezclar bien estas sustancias, y se abandona á sí misma á una temperatura de 12° á 15°: muy luego se establece una reaccion entre los elementos que componen la harina y la levadura; el azúcar entra en fermentacion espirituosa, y da orígen al ácido carbónico y al alcohol, que pasa pronto al estado de ácido acético; el gas carbónico formado con la tendencia que tiene á desprenderse, dilata las celulillas del gluten, hace la masa mas ligera y blanca, yde consiguiente se opone á que esté empedernida ó apelmazada: entonces se dice que la masa ó el pan está levantado, y se mete en el horno. Si la harina de que se hace no contiene gluten, ó no se ha mezclado íntimamente con la levadura, sale el pan apelmazado.

Vogel en las observaciones que acaba de hacer sobre la pannificacion establece, 1º que el gas ácido carbónico no puede suplir por la levadura ó fermento, como lo pretendia Edling: 2º que el gas hidrógeno tiene la facultad de levantar la masa pero no puede hacerla fermentar: 3º que es imposible hacer pan reuniendo los elementos de la harina, separados antes por la analísis: 4º que cuando una harina de mala calidad se resiste á entrar en fermentacion y da mal pan, se puede mejorar por medio del carbonato de magnesia que propone E. Davy (V. §. 289). El ácido acético que contiene la masa, descompone esta sal, y el ácido carbónico que queda aislado, sirve probablemente para dilatar las celulillas del gluten; siempre es cierto que en este caso contiene el pan acetato de magnesia: 5º que el pan de arroz y de avena es duro, y que este último es ademas de color gris y perceptiblemente amargo.

Vamos á terminar este artículo exponiendo las mezclas con que se puede hacer pan. Se puede hacer muy bueno con la mitad de harina de trigo y la mitad de maiz; el pan casero se puede hacer con partes iguales de harina de trigo y de harina de centeno, cebada, avena, trigo negro ó sarraceno y patatas. Estas si son frescas pueden entrar en el pan por $\frac{2}{3}$, y aun por $\frac{4}{5}$.

1020. *La harina de avena* (*avena sativa*) contiene, segun VOGEL, 59 partes de fécula, 4,30 de albumen, 3,50 de goma, 8,25 de azúcar y de principio amargo, 2 de aceite graso, y un poco de materia fibrosa. Segun JOURNET, la cascarilla del grano de la avena contiene un principio oloroso semejante al de la vainilla, soluble en el alcohol, y que puede servir para dar aroma á los licores, las natas, las pastillas, el chocolate &c.

1021. *Arroz.* Se forma, segun VOGEL, de 96 de fécula, de 1 de azúcar, de 1,50 de aceite graso, y de 0,20 de albumen. En un exámen muy nuevo ha sacado BRACONNOT del arroz de la Carolina 5,00 de agua, 85,07 de fécula, 4,80 de parenquima, 3,60 de materia vegeto-animal, 0,29 de azúcar incristalizable, 0,71 de materia gomosa cercana al almidon, 0,13 de aceite, 0,40 de fosfato de cal.

El arroz del Piamonte ha dado al mismo químico 7,00 de agua, 83,80 de almidon, 4,80 de parenquima, 3,60 de materia vegeto-animal, 0,05 de azúcar incristalizable, 0,10 de materia análoga al almidon, 0,25 de aceite y 0,40 de fosfato de cal.

El arroz, segun VAUQUELIN, está formado esencialmente de fécula; apenas contiene gluten ni fosfato de cal, lo cual le distingue de las demas semillas cereales que sirven de alimento al hombre. No se ha podido descubrir azúcar en él: sin embargo se asegura que en ciertos paises se saca el agurdiente que se llama *rack*. Por lo demas, las patatas, que tampoco contienen azúcar, dan no obstante aguardiente, ya se empleen crudas, ya se cuezcan de antemano. De donde hemos de concluir, ó que hay otra cosa á mas del azúcar que pueda sumitrar alcohol, ó que el azúcar se halla tan oculto en los vegetales que se escapa á los medios de la química. (VAUQUELIN).

Semillas de plantas leguminosas. Analizando EINHOFF los

guisantes (*pisum sativum*) y las habas (*vicia fava*), los halló formados, sobre 3840 partes, de

	Guisant.	Habas.
Materia volátil	540	600.
Almidon	1265	1312.
Materia vegeto-animal	559	417.
Albumen	66	31.
Azúcar	81	0.
Mucílago	249	177.
Materia feculenta, fibrosa y cascarilla	840	996.
Extractivo soluble en el alcohol	0	136.
Sales	11	37,5.
Pérdida	229	133,5.

Almendras dulces. Segun Boullay, contienen 3,50 de agua, 5 de película, 54,00 de aceite fijo, 24,00 de albumina, 6,00 de azúcar líquido, 3,00 de goma, 4,00 de parte fibrosa y un poco de ácido acético.

Almendras amargas. Cáscara 8,5; aceite graso 28,0; materia caseosa 30; azúcar 6,5; goma 3; fibra vegetal 5; un poco de aceite volátil pesado, y ácido hidro-cianico. (Vogel).

1022. *Nuez de coco (cocos nucífera).* Tromsdorff halló en el jugo de este fruto mucha agua y azúcar líquido, un poco de goma y una sal vegetal, el hueso y la parte carnosa de la nuez contiene mucha cantidad de aceite graso, que se fija fácilmente, y que propone Tromsdorff que se llame *manteca vegetal*; un líquido acuoso, albumen y azúcar líquido (mucoso azucarado). Se infiere de esto que la nuez de coco debe ser una sustancia muy nutritiva, y efectivamente se usa mucho como alimento en Asia y en América.

1023. *Semilla del licopodio (lycopodium clavatum).* Segun Bucholz, contiene 60 partes de aceite fijo, soluble en el alcohol, 30 de azúcar, 15 de mucílago, 895 de una sustancia insoluble en el agua, en el alcohol, en el éter, en el aceite esencial de teberentina, y en las disoluciones alcalinas frias. Se usa de estas semillas siempre que se quieren producir grandes llamas, y basta echarlas sobre la llama de una vela.

DE LAS FRUTAS CARNOSAS.

Todas las frutas contienen azúcar, fermento, ó bien una materia que no requiere para fermentar sino el contacto del aire, tambien contienen *mucus*, leñoso, un principio colorante, y uno ó dos ácidos. Los ácidos mas generalmente contenidos en las frutas son el málico, el sórbico y el cítrico; á veces se halla en ellas ácido acético y el tartrato ácido de potasa: algunas tienen jalea, curtiente y una sustancia vegeto-animal análoga al albumen ó al gluten.

1024. *Pulpa dulce de tamarindos* (*tamarindus indica*). VAUQUELIN tiene probado que 9752 partes de esta pulpa, se forman de 300 partes de tartrato ácido de potasa, 432 de goma, 1152 de azúcar, 576 de jalea, 864 de ácido cítrico, 144 de ácido tartárico, 40 de ácido málico, 2880 de almidon y 3364 de agua. La pulpa de tamarindos se emplea con buen efecto como purgante suave en las fiebres biliosas continuas, las fiebres pútridas &c. Se da en la dósis de una ó dos onzas en una botella de agua ó de suero.

DE LOS BULBOS.

Comprendemos bajo este título la cebolla, el ajo, la patata &c., bien que estamos muy distantes de admitir que sean bulbos todas estas partes, pues no se deberia dar este nombre sino á la raiz de una planta compuesta de un cuerpo carnoso, mas ó menos redondo, cuya sustancia tierna y suculenta está cubierta de una ó muchas túnicas, y que presenta á su extremidad inferior una excrescencia carnosa, en que tienen su punto de insercion todas las fibrillas radicales (RICHARD).

1025. *Cebolla* (bulbos del *allium cepa*). Este bulbo contiene un aceite blanco, acre volátil y fétido, á causa de cierta cantidad de azufre que contiene mucho azúcar líquido, y mucílago semejante á la goma arábiga, una materia vegeto-animal coagulable con el calor, y análoga al gluten, leñoso tierno, que retiene un poco de esta última materia, ácido fosfórico y ácido acético, fosfato y citrato calizo (FOURCROY y VAUQUELIN). Abandonado á sí mismo el jugo de este bulbo á la tem-

peratura de 15° á 20°, no da alcohol, se destruye el azúcar y se forma mucho ácido nítrico y maná. ¿El maná pudiera ser producto de una alteracion análoga, que experimente la savia de los fresnos, de los alerces?....

1026. *El ajo cultivado (allium sativum)* que analizó NEUMANN y CADET de GASSICOURT, acaba de sufrir nuevo examen por BOUILLON-LAGRANGE, y contiene un aceite volátil muy acre, al que se deben, segun CADET, sus propiedades mas notables; azufre, un poco de fécula almidonosa, albumen vegetal y una materia azucarada. El ajo es un poderoso estimulante, aunque se emplea poco en la medicina, á causa de su olor y de su sabor desagradables. Se da á veces su decoccion en las afecciones *verminosas*: es uno de los principales ingredientes del vinagre de los *cuatro ladrones*, de que se usa interior y exteriormente en las enfermedades contagiosas.

1027. *Scilla* (*scillamaritima*, cebolla albarrana.) Segun VOGEL, 100 partes de scila seca, contienen 30de leñoso, 6 de goma, 24 de curtiente, citrato de cal, y una materia azucarada; finalmente 35 partes de un principio que llama *scilitino ó principio amargo viscoso*. Este principio es blanco, frágil, pulverizable, trasparente, su fractura es resinosa, su sabor amargo; se reblandece al fuego, atrae la humedad del aire, se disuelve en el alcohol, y no da ácido múcico con el ácido nítrico; á él debe la scila sus propiedades medicinales, segun VOGEL. La scila fresca contiene ademas un principio acre, volátil, que se descompone á la temperatura del agua hirviendo. Sirve la scila en la medicina como diurético, expectorante, emético; se suele dar en ojimiel ó en vino.

1028. *Patatas* (*tuberculos del solanum tuberusum*). Segun VAUQUELIN, las patatas contienen, 1º un centésimo ó centesima parte y media de *parenquima* puro: 2º dos ó tres centésimos de materia extractiva: 3º veinte y ocho centésimos de fécula, si son muy amilaceas, y diez y ocho ó veinte si lo son menos; 4º $\frac{33}{100}$ de agua, si son muy acuosas, y $\frac{22}{100}$ si son menos.

El jugo ó mas bien el agua de haber lavado las patatas estrujadas contiene los productos siguientes: $\frac{7}{1000}$ de albumina colorada; $\frac{12}{1000}$ de citrato de cal, cerca de $\frac{1}{1000}$ de esparraquina, una cantidad muy corta de resina amarga, aromática y crista-

lina, fosfato de potasa y fosfato de cal; citrato de potasa y cítrico ácido libre, cuatro ó cinco milésimas de una materia azoada particular á la que no ha puesto nombre VAUQUELIN.

Algunos químicos piensan que contiene ademas azúcar; porque exponiendo á las heladas las patatas, se reblandecen, toman un sabor dulce y no tardan en entrar en fermentacion pútrida; por otra parte, si se deshacen en agua caliente despues de cocidas, y se mezclan con levadura, se obtiene aguardiente.

DE LOS LIQUENES.

1029. La mayor parte de las especies de liquen, y sobre todo los que tienen hojas anchas, contienen gran cantidad de una materia gelatinosa, que miran algunos químicos como goma, todas contienen leñoso y sustancias térreas; en la mayor parte de ellas se encuentra resina, y una materia colorante.

1030. *Liquen de Islandia* (*lichên islandicus*). Se forma de 1,5 de jarabe mezclado con un poco de extractivo y de sal vegetal, 0,1 de principio amargo, 0,58 de extractivo soluble en el agua, mezclado con sales calizas, 2,82 de extractivo soluble en el sub-carbonato de potasa, 20,23 de sustancia coagulable, análoga á la gelatina, 0,49 de goma producida por el hervor, 14,00 de esqueleto insoluble. El liquen de la Islandia es de mucho uso en la medicina, como mucilaginoso, contra las toses rebeldes, la hemoptisis, los catarros y los primeros grados de la tísis pulmonar. Se da en decoccion y aun mejor en jalea. Nosotros nos hemos visto con frecuencia en el caso de reconocer su eficacia, dándolo en fuerte dósis, y estamos persuadidos de que solo parece ineficaz á los prácticos que solo hacen tomar algunas cucharaditas al dia. Hemos dado con el mejor efecto en las toses inveteradas á personas dispuestas á la tísis una libra de jalea de liquen, con otra tanta leche, tomando el enfermo esta bebida en tres dósis en 24 horas.

Esta especie de liquen sirve de alimento en Islandia. En efecto la harina que da, separada del principio amargo, es tan nutritiva como la mitad de su peso de harina de trigo. Segun BERZELIUS, se puede quitarle la materia amarga, echando sobre 500 partes de liquen dividido, 8℔ de agua, y 4℔ de legía, que contenga como $\frac{12}{1000}$ de sal. Se abandona esta mezcla

á sí misma agitándola de cuando en cuando; á las 24 horas se decanta el líquido, se lava el liquen 2 ó 3 veces, y se deja en agua 24 horas; entonces se pone á secar, y se muele.

Algunos líquenes dan colores que se emplean en los tintes, principalmente el liquen *roccena*.

DE LAS SETAS.

Bouillon-Lagrange, Braconnot y Vauquelin han analizado la setas. *Setas comestibles* (*agaricus campestris*). Contienen adipociro, grasa, albumen, materia dulce, osmazono (V. *Química animal*), una sustancia animal insoluble en el alcohol, el *fungino*, ó parte fibrosa, y acetato de potasa. *Agaricus bulbosus*. Contiene osmazono, materia animal insoluble en el alcohol, que se halla en las setas comestibles; una sustancia grasa, blanda, amarilla, y de sabor acre, una sal ácida que no es fosfato y fungino. *Agaricus theogalus*. Se forma de materia dulce, cristalina, de materia grasa, de sabor acre y amargo, de osmazono, de materia animal insoluble en el alcohol, de una sal vegetal ácida y de fungino. *Agaricus muscarius*. Contiene las dos materias animales de que hemos hablado, la materia grasa, hidro-clorato, sulfato y fosfato de potasa y fungino. Vauquelin, autor de estas analísis, hubiera querido multiplicar sus experimentos, pero tenia á su disposicion muy corta cantidad de estas setas, y con todo se inclina á creer que las propiedades venenosas que pueden tener, se han de atribuir á la materia grasa.

Braconnot, que habia trabajado sobre este punto antes que Vauquelin, habia hallado en el *agaricus volvaceus* fungino, gelatina, albumen, azúcar cristalizable, aceite, cera adipociro, ácido benzóico, un principio dañoso muy fugaz, fosfato, hidro-clorato y acetato de potasa. Otras setas habian dado materia animal, todavía desconocida, mucus animal, y algunos ácidos, entre los que se debe citar el ácido fúngico. Se pueden ver en los tomos 46 y 51 de los *Anales de Química* las *analísis de las criadillas de tierra* y del *boletus igniarius* por Bouillon-Lagrange.

CAPÍTULO II.

De la fermentacion.

Se designa con el nombre de *fermentacion* todo movimiento espontáneo en los cuerpos, cuyo resultado es la formacion de alcohol, ácido acético, ó de un producto mas ó menos infecto. Se deben pues distinguir 3 especies de fermentacion: la fermentacion alcohólica, la fermentacion acética y la fermentacion pútrida. Se ha admitido ademas la fermentacion panaria, y la fermentacion azucarada; pero haremos ver mas adelante que la primera se compone de la fermentacion alcohólica y ácida; y en cuanto á la segunda, llamada fermentacion *sacarina*, piensan algunos químicos que existe realmente, porque los granos que no contienen azúcar, lo dan si se opera sobre ellos con agua caliente despues de la germinacion; opinion que apoyan, al parecer, con fuerza los últimos experimentos de Kirchoff.

DE LA FERMENTACION ALCOHÓLICA, ESPIRITUOSA Ó VINOSA.

Para exponer con claridad todo lo que pertenece á este objeto, vamos á examinar, 1º la fermentacion alcohólica, que se presenta en una mezcla que hace el arte: 2º la que se verifica cuando se ponen en estado conveniente ciertos jugos que da la naturaleza.

1032. *Fermentacion alcohólica de una mezcla artificial.* Si se pone en un frasco 5 partes de azúcar disuelto en 25 á 30 partes de agua, y mezclado íntimamente con una parte de fermento fresco (levadura de cerveza), y se adapta á este frasco un tapon agujereado, que dé paso á un tubo de vidrio encorvado, á propósito para recoger los gases en el aparato de mercurio; se observan, si la temperatura es de 15° á 30°, todos los *fenómenos* de la fermentacion alcohólica: 1º se forma una multitud de burbujitas de gas ácido carbónico, que al levantarse llevan consigo algo del fermento, van á la superficie del líquido, donde permanecen algun tiempo y producen espuma; poco despues pasan á las campanas, y el fermento que se habia levantado cae en el fondo del frasco, de donde se levanta de nuevo hácia la super-

ficie del líquido òtras burbujas de gas ácido carbónico: este movimiento de abajo arriba, y de arriba abajo continúa, se hace mas fuerte en las primeras horas, y enturbia el líquido: 2º al cabo de algun tiempo amaina la efervescencia, y acaba por dejar de fermentar: entonces es el líquido claro, trasparente, y se observa en el fondo del frasco una *materia blanca*, compuesta solamente de oxígeno, de hidrógeno y de carbono, mientras que el fermento empleado contiene ademas azoe. La cantidad de esta materia depuesta es casi igual á la mitad de la del fermento descompuesto. El líquido contiene *alcohol*, agua y muy corta cantidad de una materia muy soluble; pero no contiene un átomo de azúcar. Se infiere de esto, que los resultados de este experimento son la total descomposicion del azúcar, la descomposicion parcial del fermento, la formacion del alcohol, ácido carbónico, y de la materia blanca de que hemos hablado.

Teoría. Segun GAY-LUSSAC, el alcohol y el ácido cabónico se forman á costa del hidrógeno, del oxígeno y del carbono del azúcar; y asi es que 100 partes de azúcar se convierten durante la fermentacion en 51,34 de alcohol, y en 48,66 de ácido carbónico. Veamos el raciocinio de este sabio para dar á entender esta trasformacion. Suponemos que el azúcar se forma de 40,0 de carbono y de 60,0 de oxígeno y de hidrógeno en las proporciones necesarias para formar agua (1): reduciendo estos pesos á volúmenes, podemos mirar el azúcar como compuesta de:

3 volúmenes de vapor de carbono,
3 volúmenes de hidrógeno,
$1+\frac{1}{2}$ volúmen de oxígeno.

El alcohol se puede mirar como formado de:

2 volúmenes de vapor de carbono,
3 volúmenes de hidrógeno,
$\frac{1}{2}$ volúmen de oxígeno (2).

(1) La analísis prueba en efecto que el azúcar se compone de 42,47 de carbono, y de 57,53 de oxigeno y de hidrógeno.

(2) En efecto el alcohol se compone de

1 volúmen de gas oléico = { 2 volúmenes de vapor de carbono.
2 volúmenes de hidrógeno. }

Es pues evidente, que para trasformar el azúcar en alcohol, es necesario quitarle:

1 volúmen de vapor de carbono,
1 volúmen de gas oxígeno.

Estos dos volúmenes forman combinándose un volúmen de gas ácido carbónico.

Es fácil ver que en esta teoría se desprecian los productos que forman el fermentó en el momento de la fermentacion: estos productos son casi nulos. THENARD estableció que 100 partes de azúcar no requieren mas que $2\frac{1}{2}$ partes de fermento, supuesto seco, para su total descomposicion, y que no se forma sino como 1 parte y $\frac{1}{4}$ de la *materia blanca* insoluble y sin azoe, de que hemos hablado.

Una vez que el alcohol y el ácido carbónico se producen á costa del azúcar, y que una corta porcion del fermento se descompone y trasforma en *materia blanca* sin azoe, ¿que es de el azoe que cede el fermento, y qué papel hace este en el acto de la fermentacion? se ignora. Solamente se sabe que no hay azoe en el alcohol, ni en el ácido carbónico, ni en la materia blanca insoluble, ni en la corta cantidad de materia soluble que está unida al alcohol en el líquido (THENARD).

1033. *Fermentacion de jugos que da la naturaleza.* Hay muchos de ellos que pueden entrar en fermentacion alcohólica; todos contienen agua, azúcar y fermento, ó á lo menos una materia que solo necesita el contacto del aire para obrar como fermento. Los principales de estos jugos son, 1.° el de las uvas: 2°. el de las manzanas: 3.° el que da la cebada que ha comenzado ha germinar y que ha estado en agua: 4.° el de algunas frutas dulces. Todos estos jugos pierden la propiedad de fermentar cuando se hacen hervir por algun tiempo, fenómeno que pende al parecer de la alteracion que experimenta el fermento durante el hervor; á lo menos es cierto que si des-

---

y 1 volúmen de vapor de agua = { 1 volúmen de hidrógeno. / $\frac{1}{2}$ volúmen de oxígeno. }

pues de que se han hecho hervir estos jugos, se les añade cierta cantidad de fermento, se excita la fermentacion.

Zumo de uvas (mosto). Contiene mucha agua, bastante cantidad de azúcar, una materia particular, muy soluble en el agua, que se trasforma al parecer en fermento cuando está en contanto con el aire, un poco de mucílago, tartrato ácido de potasa, tartrato de cal, hidro-clorato de sosa, y sulfato de potasa. El zumo de las uvas fermenta fácilmente á la temperatura de 12° á 15° con tal que esté al contacto del gas oxígeno, y da orígen á un líquido alcohólico conocido con el nombre de *vino*. Gay-Lussac ha hecho experimentos muy importantes sobre la necesidad del gas oxígeno para que se desenvuelva esta fermentacion. Cuando se estrujan los racimos bien maduros en una campana colocada sobre el baño de mercurio, y privada de aire ó de oxígeno, no fermenta el mosto que resulta, á ninguna temperatura, mientras que se verifica la fermentacion, casi en el mismo instante, si se introducen en la campana algunas burbujas de gas oxígeno, y si la temperatura está de 20° á 25°. Parece que este gas se une á la materia particular de que hemos hablado, y la trasforma en fermento; á lo menos es cierto, 1º que se depone fermento durante la fermentacion del mosto: 2º que si se mezcla este mosto con ácido sulfuroso, ó con otro cuerpo capaz de absorver el oxígeno, no fermenta ya.

Vino tinto. Los vinos tintos resultan de la fermentacion de la uva negra madura, y con el hollejo de sus granos. Despues de pisar estos racimos para sacar el mosto, se abandonan á sí mismos en tinas de madera ó lagaretas de fábrica, cuya temperatura es de 10° á 12°. Hácia el dia quinto está la fermentacion en su mayor altura, y se desprende mucho gas ácido carbónico; se levanta la masa, se calienta y se enturbia; se forma la espuma, compuesta de fermento y de materia blanca; el líquido toma color rojo, toma tambien un sabor dulce y se pone alcohólico; en una palabra, se advierten todos los fenómenos de que hablamos §. 1032. Hácia el séptimo dia se baja y pisa la masa ú orujo con un pison ó mecedor, ó baja un hombre desnudo á hacerlo, á fin de reanimar la fermentacion que comienza á aflojar; y cuando á los 10 ó 13 dias no cuece el líquido, ha tomado un sabor fuerte y se ha

puesto trasparente, se saca para colocarlo en los toneles, en que continúa fermentando algunos meses: en este tiempo forma todavía espuma mas ó menos espesa, que se precipita y constituye las heces, lias ó borras, en las que se halla, á demas del fermento, la materia blanca, una porcion de principio colorante rojo y de tartrato ácido de potasa: este se separa de la disolucion acuosa, al paso que forma el alcohol y se une al agua.

Los *vinos tintos* se componen de mucha agua, de una cantidad variable de alcohol, que los hace mas ó menos fuertes, de un poco de mucílago, y de materia vegeto-animal, de un átomo de curtiente, que le da un sabor áspero, de un principio colorante azul, que pasa á rojo uniéndose con los ácidos de ácido acético, y de tartrato ácido de potasa, que le enverdecen; y en fin tartrato de cal, hidro-clorato de sosa, sulfato de potasa &c. No contiene azúcar, á menos que no sean muy dulces las uvas que los producen, y que no se haya prolongado la fermentacion tanto como es menester. Segun algunos químicos contienen un aceite que forma el aroma del *vino* y que le da mas ó menos precio; este aceite no se ha aislado nunca, pero es probable que existe; á lo menos podemos afirmar que la calidad mas ó menos superior de los vinos, no pende de ninguno de los principios que hemos admitido en ellos, y que se debe atribuir á un cuerpo que hasta el dia se nos ha escapado.

Puestos á destilar los vinos tintos, dan un líquido sin color, volátil, conocido con el nombre de *aguardiente flojo*, que se compone principalmente de agua y de alcohol; los demas principios del vino quedan en la retorta. Abandonados á sí mismos en botellas bien tapadas, continúan fermentando, se ponen de consiguiente mas alcohólicos, deponen nueva cantidad de tártaro, y toman mucha mayor estimacion; parece que sus elementos reciben modificaciones en sus combinaciones. Los ácidos hacen pasar los vinos tintos á un color mas claro; los álcalis los ponen verdes; el ácido hidro-sulfúrico y los hidro-sulfatos los hacen tomar el color verde ó moreno negruzco, sin ocasionar precipitado distinto.

Cuando por cualquiera causa se presenta ácido acético en los vinos tintos, y se ponen agrios, pueden disolver bastante

cantidad de litargirio (protóxido de plomo), y se halla que contienen acetato de plomo: su sabor lejos de ser ágrio, es entonces estíptico, metálico, dulce. Los vinateros usan á veces de este medio para falsificar los vinos; pero es en extremo dañoso, como que son venenosas todas las preparaciones del plomo solubles en el agua. Se podrá conocer el fraude, echando en el vino ácido sulfúrico, un sulfato ó un carbonato soluble, que precipitarán en blanco la disolucion de plomo; ácido crómico ó cromato de plomo, que ocasionarán un precipitado amarillo; finalmente si se evapora el vino hasta sequedad, y se calcina el residuo en un crisol, se sacará plomo metálico. Los hidro-sulfatos que aconsejan los químicos para descubrir la presencia del plomo en el vino tinto, son sin duda reactivos preciosos, pues causan un precipitado negro de sulfuro de plomo; pero pueden inducir en error limitándose á un exámen superficial; porque algunas especies de vino tinto que no contienen plomo, se ennegrecen inmediatamente que se les echa un hidro-sulfato: la mutacion de color es por esta razon insuficiente para decidir, y asi es necesario obtener un precipitado negro de sulfuro de plomo del que se pueda extraer el metal.

Si se enturbian los vinos, se pueden clurificar fácilmente con una disolucion de cola ó de clara de huevo, que apoderándose del curtiente que contienen, forman un precipitado capaz de llevarse consigo todas las materias que tiene en suspension.

Vinos blancos. Se hacen los vinos blancos con uvas blancas, ó bien con mosto de uvas negras que no cueza con el hollejo de sus granos; en lo demas es absolutamente la misma teoría de su fermentacion, que la de los tintos, y lo mismo sucede en cuanto á su accion sobre el calórico.

Vinos espumosos. Para obtenerlos basta ponerlos en botellas algun tiempo despues de haberlos sacado de la lagareta ó jaraiz; se dejan estas puestas boca abajo, y se les quita el tapon de cuando en cuando para quitarles las lias ó heces que se reunen en el cuello. Es evidente que debe continuar en las botellas la fermentacion del vino, y que el gas ácido carbónico que se forma, y que en la preparacion de los vinos ordinarios se escapa en la atmósfera, debe quedar en disolucion en el vino;

y justamente es este gas el que los hace espumosos cuando se destapa la botella y se desprende.

Jugo de manzanas. Este jugo contiene al parecer mucha agua, un poco de azúcar semejante al de las uvas, una corta cantidad de fermento, ó de una materia que no exija mas que el contacto del aire para hacerse tal, mucho mucílago y ácidos málico y acético. Es capaz de fermentar, y de dar un líquido conocido con el nombre de *cidra.* Para prepararla en Picardía y en Normandía, ponen en montones las manzanas *ágrias y ásperas*, cogidas desde Setiembre hasta Noviembre (1); al cabo de algun tiempo cuando están maduras y dulces, las reducen á una especie de gacheta por medio de una compresion fuerte, y de cierta cantidad de agua: se echa el jugo en toneles, y alli se le deja deponer; á poco tiempo entra en fermentacion, pero esta no se manifiesta bien hasta el mes de Marzo; entonces está picante la cidra, y se puede poner en botellas, en que continúa fermentando y se pone espumosa. Se clarifica por sí misma y no hay necesidad de hacerlo con cola: es dificil conservarla mucho tiempo sin que se agrie.

Se obtiene cidra de calidad inferior, cortando ó picando el residuo de las manzanas de que se ha exprimido el jugo, y añadiéndole agua, comprimiéndole fuertemente y haciendo fermentar el líquido exprimido.

Cebada germinada. Para obtener la decoccion de este grano, se deja la cebada en agua 48 horas para reblandecerla; se extiende sobre un tablado de madera que forme una capa poco alta ó gruesa; al cabo de 24 horas se revuelve con palas de madera para que no se recaliente demasiado, y se repite esta operacion dos veces al dia: hácia el quinto dia se manifiestan señales de germinacion, que se detiene 24 horas despues poniendo la cebada á la temperatura de 60°: entonces se desprenden los gérmenes frotando los granos y se halla la cebada seca; se muele groseramente; se pone por 2 ó 3 horas en agua á 80° que disuelve azúcar, una materia análoga al

(1) Las manzanas de buena calidad no dan buena cidra.

fermento, albumen, mucus, y segun THOMSON, un poco de gluten, de fécula y de curtiente. Este líquido, que llamamos *decoccion de cebada germinada*, puede fermentar y dar la cerveza: para esto se pone en una grande caldera de cobre; se le añade lúpulo (*humulus lupulus*) en la proporcion de 2 ó 3 milésimos del polvo de cebada empleada para sacar el jugo, se concentra por evaporacion: entonces se deja enfriar de pronto echándolo en tinas muy anchas y de poca profundidad. Cuando esté su temperatura á 12° se mete en una gran tina llamada de *fermentacion*, y se deslíe en ella un poco de levadura; muy poco despues se manifiesta la fermentacion, se agita el líquido fuertemente y presentan en la superficie mucha espuma. Luego que se mitiga el movimiento se echa en toneles pequeños que se ponen al aire por algunos dias, y en los què continúa la fermentacion. Cuando ya no forma espuma se clarifica con cola, como hemos dicho al tratar del vino tinto: tres dias despues cuando está enteramente formado el depósito, se pone en botellas; pero no hace espuma hasta que pasan 8 ó 10 dias.

La cerveza que se obtiene de este modo contiene menos alcohol que la cidra, y con mas razon que el vino: se trasforma fácilmente en ácido acético y se pone agria, lo que sucederia mucho mas pronto sino tuviese lúpulo; esta planta da tambien á la cerveza un ligero amargo agradable.

Teoría de la germinacion de la cebada. De los experimentos hechos en estos últimos tiempos por PROUST sobre la harina de cebada germinada y no germinada, resulta que el objeto principal de la germinacion de este grano es destruir la mayor parte del hordeino, aumentar la cantidad de azúcar, goma y almidon, y hacer á este soluble en el agua, de modo que el mosto de cerveza contenga casi toda la sustancia que constituye la cebada.

Veamos ahora el resultado de los experimentos hechos por KIRCHOFF, y publicados antes que los de PROUST. 1.° El gluten hace la formacion de la azúcar en los granos germinados y en la harina infundida en agua caliente. 2.° La fécula que constituye parte de los granos germinados no padece alteracion alguna, porque no se convierte en azúcar sino por encima de 40° del termómetro de R. 3.° La fécula es la que sirve sola y esclusivamente para la formacion del alcohol. (V. §. 951).

4.° Por el acto de la germinacion adquiere el gluten la propiedad de trasformar en azúcar la mayor parte de fécula que se halla en el grano. 5.° La formacion del azúcar en los granos germinados es una operacion química y no el resultado de la vegetacion.

M. CLEMENT despues de haber establecido que la harina del centeno da tanto aguardiente sin prepararla como despues de haber germinado el grano, y que sucede casi lo mismo á la harina de cebada, cree que el almidon tiene por sí solo la propiedad de experimentar la fermentacion espírituosa: " se saca, dice este autor, aguardiente en mucha abundancia de las patatas sin mas preparacion que cocerlas al vapor" pero como observó THENARD, si el alcohol proviniese realmente del almidon no habria motivo ni razon para que mezclando el almidon puro con levadura y agua no se obtuviese un licor espirituoso, y esto no sucede. Pensamos pues, que se deben hacer nuevas indagaciones para ilustrar este punto: sin embargo que creemos que la opinion de KIRCHOFF es digna de toda nuestra atencion.

Jugo de otras plantas. El de la caña, de las grosellas, de las cerezas, del *acer montanum* y todos los que contienen azúcar y fermento, ó á lo menos una materia análoga á este, pueden fermentar y dar licores espirituosos, de olor y sabor variables.

DE LA FERMENTACION ÁCIDA.

1034. Cuando un líquido alcohólico, débil cual conviene, se junta con cierta cantidad de materia vegeto-animal, y se expone á una temperatura de 10° á 30°, no tarda en descomponerse y dar orígen al ácido acético: entonces se dice que experimenta la *fermentacion ácida*. Vamos á demostrar que esta descomposicion no pende á veces de la accion del aire: 1º si se llena un frasco de cristal de agua destilada, saturada de azúcar y mezclada con gluten, y se abandona á sí mismo, despues de bien tapado, no se tarda mucho en observar todos los fenómenos de la fermentacion alcohólica, muy pronto se convierte en ácido acético el alcohol que se ha formado, y se puede sacar destilándolo: 2º si se deslíe en media azumbre de aguardiente á 12° media onza de levadura, y un poco de engrudo de almi-

don, se forma desde el quinto dia, y sin el contacto del aire, ácido acético muy fuerte (Chaptal): 3.º el mosto de cerveza se trasforma muy de pronto en ácido acético en vasijas tapadas, cuando no se le ha mezclado ningun principio amargo; 4.º la cerveza y la cidra acaban tambien por agriarse, cuando estan privadas por dos ó tres meses del contacto del aire.

Estos experimentos demuestran exactamente que se puede excitar la *fermentacion ácida* en algunos líquidos espirituosos privados del contacto del aire; tambien prueban que la materia vegeto-animal hace en el acto de la acidificacion, un papel notable, que no conocemos todavía. Vamos á ver ahora como se comportan estos líquidos expuestos al aire.

Está bien demostrado, 1.º que el alcohol puro, flojo ó concentrado, no se trasforma nunca en ácido acético: 2.º que se verifica lo contrario cuando está medianamente dilatado, ó se mezcla con una materia vegeto-animal: 3.º que los vinos muy añejos, que no contienen ya materia vegeto-animal, no pasan al estado de ácidos sino con la mayor dificultad, y sino se ponen en contacto con cepas, hojas de vid, levadura &c. (Chaptal): 4.º que al contrario, los vinos comunes que contengan materia vegeto-animal, se descomponen cuando estan en contacto con el aire, pasan al estado de vinagre, se enturbian, deponen una especie de gacheta, dan orígen al gas ácido carbónico, y acaban por no contener alcohol. Estos resultados nos hacen inferir que la materia vegeto-animal hace todavía gran papel en la acidificacion de los líquidos espirituosos que estan en contacto con el aire, bien que este tiene tambien influjo notable; pues se sabe que el vino, en el que hay poca materia vegeto-animal, nunca se pone agrio si está enteramente privado del contacto del aire; y por otra parte prueban los experimentos de Saussure que los líquidos alcohólicos expuestos al aire absorven el oxígeno, y producen un volúmen de gas ácido carbónico igual al del oxígeno absorvido: este ácido se forma probablemente á costa de una porcion del carbono de alcohol.

Ahora deberiamos tratar de explicar con exactitud como obra la materia vegeto-animal para operar la trasformacion del alcohol en ácido acético, cual es cabalmente el papel que hace el aire en esta operacion &c.; pero solo podriamos

presentar sobre este punto congeturas poco satisfactorias.

DE LA FERMENTACION PÚTRIDA.

Se llama *fermentacion pútrida* ó *putrefaccion* la descomposicion que experimentan los cuerpos orgánicos privados del influjo de la vida y sujetos á la accion del agua y del calor. Aqui solo se trata de la alteracion de las sustancias vegetales.

1035. No todas estas sustancias pueden entrar en fermentacion pútrida; los principios inmediatos de la tercera clase, como los aceites, el alcohol, las resinas &c., no se pudren; los ácidos vegetales no se alteran sino con dificultad; los principios inmediatos en que el oxígeno y el hidrógeno estan en la proporcion conveniente para formar agua, pueden sufrir mas fácilmente esta alteracion. Las plantas, cuyo tejido es flojo, se descomponen mas pronto que las que lo tienen apretado; pero en ningun caso es en los vegetales la descomposicion tan rápida como en los animales.

1036. Veamos ahora cual es el influjo del agua, del calórico, y del aire sobre las sustancias vegetales que se pudren. El agua obra destruyendo su cohesion y disolviendo algunos productos de su descomposicion; su presencia es indispensable, pues se pueden conservar indifinidamente las materias orgánicas perfectamente secas. El calórico ejerce la misma accion que el agua; bien que para que la temperatura favorezca la putrefaccion, es necesario que no sea muy alta ni muy baja; porque en el primer caso se vaporiza el agua y queda el vegetal seco; y en el segundo se congela y se detiene la putrefaccion. La temperatura mas conveniente es la de 10^{o} á 25^{o}. *Accion del aire.* Si el aire se renueva de continuo, seca los vegetales, arrastra consigo los gérmenes pútridos que exhalan y se opone á su alteracion ulterior. Si está estancado cede una porcion de su oxígeno al carbono que contienen, da orígen al gas ácido carbónico y contribuye necesariamente á apresurar su descomposicion (V. §. 844).

1037. *Fenómenos de la putrefaccion de las sustancias vegetales* (V. §. 844).

Ahora debemos hacer la historia del mantillo, de la turba, del lignito, de la ulla (carbon de tierra), de los betunes &c.,

productos que miran algunos naturalistas como resultados de la descomposicion pútrida de las materias orgánicas, y principalmente de las vegetales.

1038. *Mantillo.* Segun SAUSSURE, el mantillo vegetal, ó la materia que queda despues de la putrefaccion de los vegetales contiene en pesos iguales, mas carbono y azoe, y menos hidrógeno y oxígeno que los vegetales de que proviene: es enteramente soluble en la potasa y en la sosa, y se desprende amoniaco en la disolucion: los ácidos tienen sobre él poca accion, y no disuelven sino la parte inorgánica. El alcohol solo disuelve un átomo de resina y de extractivo que contiene. El agua tiene poca accion sobre él (V. *indagaciones sobre la vegetacion.*

Turba. La turba es una sustancia sólida, negruzca, esponjosa, producida en las aguas estancadas, y que proviene de la descomposicion de las plantas; por eso se compone de vegetales entretejidos, mas ó menos descompuestos, mezclados con tierra arcillosa, arenosa, conchitas, despojos de animales &c. Se ignora el tiempo que es necesario para la formacion de la turba.

Lignito. El lignito parece producto de la descomposicion de la leña: se encuentra con bastante abundancia en Francia en forma de capas mas ó menos espesas. Es sólido, opaco, de color negro subido, ó pardo terreo, su tejido es casi siempre parecido al de la leña ó madera. Cuando se enciende exhala un olor acre y fétido, y no se hincha. Se distinguen algunas variedades de lignito: 1º el *azabache*, de hermoso color negro, que sirve en adornos de luto: 2º el *lignito desmoronadizo*, que sirve de combustible en las fábricas, y para cocer la cal: 3º el *lignito fibroso*: 4º el *lignito terreo* (tierra de Colonia que se emplea en las pinturas al fresco y al oleo:) sirve su ceniza como abono.

Ulla ó carbon de tierra. Se ignora cual es el orígen de esta sustancia. Algunos naturalistas piensan que proviene de la descomposicion de los cuerpos organizados ocultos en el seno de la tierra. Está en masas sólidas, opacas, negras, mas ó menos brillantes, y bastante duras para que no se puedan rayar con la uña. Su peso medio específico es de 1,3. Cuando se desmenuza, se hallan á veces fracmentos de colores muy varios. Si estando al aire

se pone en contacto con un cuerpo en ignicion, absorve el oxígeno, exhala humo negro, y produce una hermosa llama blanca. Las principales variedades de ulla son, 1º la *ulla grasa desmenuzable*, muy oleosa, muy ligera y avida de oxígeno: 2º la *ulla compacta*, dura, ligera y avida de oxígeno: 3º *ulla seca*, pesada, mezclada con mucha pirita, y que por consiguiente desprende mucho gas ácido sulfuroso cuando se calienta al aire.

DE LA DESTILACION DEL CARBON DE TIERRA.

1039. La operacion que tiene por objeto la destilacion del carbon de tierra es de mucha importancia, pues uno de sus principales resultados es el gas hidrógeno carbonado oleoso, que sirve en el dia para alumbrar las plazas, calles &c. PELLETAN, hijo, ha dado últimamente sobre este punto una memoria de que vamos á extractar lo mas importante. Toda la operacion de que hablamos se compone de la destilacion del carbon de tierra, de la purificacion del gas, de juntarlo en grandes depósitos, de su emision por tubos, y de su inflamacion.

Destilacion. La destilacion del carbon de tierra se puede dividir en tres épocas: en la primera se obtiene poco gas, mucha agua amoniacal y aceite empireumático: en la segunda se desprende gas hidrógeno carbonado *oleoso*, que acercándole un cuerpo en ignicion produce una llama muy viva: en la tercera se obtiene un gas hidrógeno carbonado simple, mucho menos inflamable que el precedente, y que da combinándose con el oxígeno, una luz roja débil. De la mezcla de estos dos gases en proporciones diferentes resulta una llama de variable intension. La experiencia demuestra que la temperatura mas conveniente para la produccion del gas *oleoso*, y por consiguiente para el alumbrado, es la *roja* casi blanca; al mismo tiempo se debe operar sobre una corta cantidad de carbon de tierra.

Purificacion del gas. El gas que se obtiene por este medio contiene, á mas del hidrógeno carbonado *oleoso*, un aceite espeso, sub-carbonato de amoniaco, agua, gas ácido sulfuroso y ácido carbónico. Se hace pasar á un recipiente que contenga agua fria, que se renueva, y en el que se condensan el aceite espeso y sal amoniacal. Cuando queda por este medio desembarazado de estas dos sustancias, se hace pasar á un vaso de-

puratorio en que hay cal apagada al aire y en polvo; este álcali se apodera del gas ácido sulfuroso, y del gas ácido carbónico, y se puede mirar entonces el gas hidrógeno carbonado *oleoso* como puro.

Conservacion del gas. Se conserva en gazómetros ovalados de gran dimension, que entran en agua: importa que no sea grande la masa de agua empleada y que presente poca superficie, sin lo cual se disuelve el gas en parte, se descompone y pierde en un dia la virtud de dar una llama brillante.

Emision del gas por tubos. Se sabe que al gas de que hablamos se le empuja en el gazómetro para que salga por un tubo principal que lo conduzca á la calle que se divide en ramificaciones de tubitos de muy corto diámetro, que se reparten en las casas. El objeto que se propone el que quiere establecer este alumbrado es el de obtener, por cada tubito que da salida al gas, una corriente igual, uniforme y arreglada en cada uno; para lo cual es necesario que el tubo principal tenga mucha capacidad, proporcionada á las ramas. La presion que se ejerce sobre el gas para hacerlo pasar á los tubos no debe exceder de la que representa una pulgada de agua.

Inflamacion del gas. Basta abrir las llaves de fuente con que estan cerrados los tubitos, y encender con una vela el gas que sale inmediatamente, y al contrario se apaga cerrando con las llaves, esto es, no dejándolo salir. Segun Pelletan, la llama blanca que produce este gas, se debe á un *aceite* que está en disolucion en el gas hidrógeno: el gas hidrógeno carbonado solo no da mas que una llama roja, y poco luminosa; finalmente, esta llama es tanto mas blanca cuanto se halle el gas en circunstancias mas favorables para disolver y retener un aceite.

A mas de la utilidad que se puede sacar del gas que se obtiene de la destilacion del carbon de tierra, se puede usar tambien con mucha ventaja del *coak*, esto es, del residuo del carbon destilado; pues da un calor mas vivo que el carbon en bruto, al que se debe preferir para los usos domésticos, y en muchas artes.

1040. *Betunes.* No todos estan acordes en cuanto al orígen de los betunes, que se miran como productos de la descomposicion de la ulla, ó de la descomposicion espontánea de los cuerpos orgánicos que estan bajo tierra.

Son sólidos, líquidos, ó de consistencia de alquitran, negros, morenos, ó amarillentos, á veces casi no tienen color, tienen un olor particular, que se manifiesta principalmente cuando se frotan ó se calientan: su peso específico es muy variable; son fundibles é inflamables, insolubles en el agua y en el alcohol. Destilándolos se descomponen y no dan amoniaco.

1041. *Betun nafta.* Se halla en Persia, en Calabria, en el ducado de Parma, en Sicilia, en América &c. Es líquido, claro, blanco amarillento, y de olor algo semejante al del aceite esencial de terebentina: su peso específico es de 0,80. Es tan avido de oxígeno, que basta para encenderlo acercarle un cuerpo en ignicion. Los indios se sirven de él para hacer barnices. Se usa en la medicina como calmante y antelmíntico.

1042. *Betun pretoleo.* Se encuentra cerca de Clermont, en Italia, en Sicilia, en Inglaterra, en Transilvania, en la India &c. A veces se cubre de él el mar inmediato á las islas volcánicas de *Cabo verde.* Debe al parecer su orígen á una alteracion particular del nafta. Está en forma de un líquido untuoso, moreno negruzco, casi opaco, y de sabor fuerte: su peso específico, segun Kirwan, es de 0,878; se puede destilar casi sin padecer alteracion: es inflamable y deja solo un corto residuo; se emplea en el alumbrado, en la medicina &c.; puede suplir por el alquitran.

1043. *Betum malth* (alquitran mineral). Existe principalmente en Clermont; se diferencia muy poco del petroleo; su consistencia es viscosa. Sirve como el alquitran comun para barnizar los cables y la madera de los buques; forma parte del lacre negro y de algunos barnices que se aplican sobre el hierro; se usa para dar en los ejes de los carros &c.

1044. *Betun asfalto.* Se halla en varios distritos, y principalmente en la superficie del lago de Judea, cuyas aguas son saladas. Es sólido, negro, con un matiz moreno, rojo ó gris: es opaco, seco y desmoronadizo; no tiene olor, si no se calienta ó se frota; su peso específico varía desde 1,104 hasta 1,205. Se enciende fácilmente cuando se calienta al contacto del aire, y deja bastante residuo.

DEL SUCINO (karabe, ambar amarillo, electro).

1045. El sucino se halla principalmente en las orillas del mar Báltico, entre Koenigsberg y Memel. Es sólido, amarillento, sin olor ni sabor, de textura compacta y fractura vidriosa. Suele ser trasparente, y siempre puede recibir un hermoso pulimento. Destilándolo, se funde, se descompone, y da á mas del ácido sucínico productos que se diferencian segun la temperatura.

(V. *Preparacion del ácido sucínico.*)

Si se calienta al contacto del aire, se enciende facilmente; no se altera en la atmósfera. Segun Gehlen y Bouillon-Lagrange, disuelve el agua hirviendo una porcion de ácido sucínico que contiene. Si se hace hervir con el alcohol, experimenta al parecer una alteracion y se disuelve en parte: la solucion tiene un sabor amargo, se pone blanca añadiéndole agua, pone roja la infusion de girasol, y precipita con las aguas de cal y de barita. Segun Buillon-Lagrange contiene ácido sucínico y sucino alterado. Los aceites grasos y esenciales disuelven el sucino fundido antes. Sirve para preparar el ácido sucínico y los barnices grasos. Los orientales hacen de él joyas y alhajuelas.

TERCERA PARTE.

De los cuerpos orgánicos animales, ó de la química animal.

En los animales se hallan, lo mismo que en los vegetales, principios inmediatos, y materias compuestas de dos ó mas de estos últimos. Asi que la sangre es una materia compuesta de tres principios inmediatos animales, el albumen, la fibrina y la materia colorante: cada uno de estos tres principios se forman de azoe, de hidrógeno, de carbono y de oxígeno. Pero no todas las sustancias, que se miran como principios inmediatos de los animales, contienen azoe, pues el ácido sebácico, el azúcar de la leche, la colesterina, las grasas &c., no contienen un átomo, y se parecen en su composicion á las materias vegetales de las cinco primeras clases: el ácido hidro-ciánico (prúsico), que se prepara con materias animales, no contiene oxígeno; el cerebro ofrece en algunas de sus partes moléculas animales en que á mas del oxígeno, el hidrógeno, el carbono y el azoe, se encuentra azufre; otras que contienen fósforo &c. Resulta de esto, que en el estado actual de la ciencia, no se puede asegurar de un modo general la composicion de los diferentes principios inmediatos de los animales; solo se podrá decir que la mayor parte de ellos se forman de hidrógeno, de oxígeno, de carbono y de azoe.

CAPITULO PRIMERO.

De los medios de dar á conocer la naturaleza de los principios mediatos de los animales.

Se pone la materia animal á la accion del calor (como se indicó §. 771). Si los productos de su descomposicion no se diferencian de aquellos de que hemos hablado al tratar de los vegetales, se inferirá que no contienen azoe; si al contrario,

ademas de estos productos se obtienen otros azoados, como se verifica con la mayor parte de las sustancias animales, se afirmará que entra el azoe en su composicion.

CAPITULO II.

De los principios inmediatos de los animales.

Siguiendo el ejemplo de THENARD, dividiremos estos principios en principios ácidos, principios grasos, y en los que no son grasos ni ácidos: tambien pondremos en otra seccion las materias salinas y terreas contenidas en los animales, y que parecen esenciales á su constitucion, tales son, por ejemplo, los fosfatos terreos que se hallan en los huesos.

SECCION PRIMERA.

De los principios inmediatos que no son grasos ni ácidos.

Estos principios son diez: la fibrina, el albumen, la gelatina, el caseo, la urea, el mucus, el osmazono, el picromel, la materia amarilla de la bilis, y el azucar de la leche: exceptuando este último, todos contienen azoe, y gozan de algunas propiedades comunes que vamos á dar á conocer.

1046. Destilados en un aparato análogo al descrito §. 772, se descomponen y dan un producto líquido, otro sólido y carbónico, *sub-carbonato de amoniaco*, en parte sublimado en agujas en el cuello de la retorta, y en parte disuelto en el producto líquido; *acetato é hidro-cianato de amoniaco* (1), un aceite espeso, negro, fétido y pesado; gas hidrógeno carbonado, gas óxido de carbono, gas azoe, y un carbon voluminoso, ligero, brillante, y dificil de incinerar. Si en lugar de calen-

---

(1) Estos productos amoniacales demuestran la existencia de el azoe en la materia sobre que se hace el experimento.

tarlos en vasijas tapadas se opera al contacto del aire, es mas pronta su descomposicion, se esponjan y levantan, se encienden y acaban por carbonizarse, y dan productos mas ó menos análogos á los precedentes.

1047. Exceptuando la fibrina, el albumen coagulado, el caseo y la materia amarilla de la bilis, todos son solubles en el agua fria; si se dejan por algun tiempo en este líquido, se descomponen y experimentan todos los fenómenos de la putrefaccion (V. el fin de la *Química animal*). El agua hirviendo disuelve todavía mas fácilmente que el agua fria los principios que decimos ser solubles; en cuanto á la fibrina, el caseo y el albumen coagulado, sustancias insolubles, sufren al parecer, una alteracion notable cuando se hace hervir con este líquido (Berzelius). La accion del alcohol es análoga á la del agua, excepto que este agente no puede disolver el albumen ni la gelatina, ni el mucus. Expuestos al aire húmedo no tardan mucho en podrirse; pero si la atmósfera está perfectamente seca, se pueden conservar por tiempo indeterminado. El hidrógeno, el boro, el carbono, el fósforo, el azufre y el azoe no tienen accion alguna sobre ellos. El iodo y los metales los descomponen. El cloro se apodera de su hidrógeno á temperaturas variables, los altera y suele unirse con las materias que resultan de su descomposicion. Ya veremos al tratar de las fumigaciones, que de este modo trasforma este importante agente en sustancias inertes los miasmas animales mas perniciosos.

1048. Los ácidos fuertes descomponen estos principios inmediatos ó se unen con ellos. El ácido sulfúrico concentrado los carboniza todos aun en frio; obra probablemente causando la formacion de cierta cantidad de agua y de amoniaco á costa del oxígeno, del hidrógeno y del azoe de la materia animal, y parece tambien que forma un poco de materia oleosa. Cuando en lugar de operar en frio, se levanta la temperatura de la mezcla, se obtiene gas ácido sulfuroso, que proviene de la descomposicion del ácido sulfúrico.

1049. Si se expone á un calor suave, y en el aparato descrito en la estampa 1.ª, fig. 1.ª, uno de estos principios inmediatos mezclado con ácido nítrico, medianamente concentrado, se obtiene una multitud de productos que vamos á enu-

merar, casi en el mismo órden de su formacion: *agua*, *gas ácido carbónico*, *gas azoe*, *ácido hidro-ciánico*, *óxido de azoe*, *ácido nitroso*, *amoniaco*, ácidos *acético*, *málico*, *oxálico*, *materia amarilla detonante*, compuesta de ácido nítrico y de materia animal alterada. Algunos de estos principios inmediatos dan tambien cierta cantidad de grasa. *Teoría.* Todo lo que hemos dicho §. 846 al tratar de la accion que ejerce el ácido nítrico sobre las sustancias vegetales, se aplica á este caso: el oxígeno de este ácido se une al carbono y al hidrógeno de la materia animal para dar orígen al agua y al ácido carbónico; el azoe, el óxido de azoe, y el ácido nitroso provienen del ácido nítrico descompuesto; el ácido hidro-ciánaco y el amoniaco se forman á costa del azoe de la materia animal, y tal vez de una porcion del que pertenece al ácido nítrico; los ácidos málico, acético y oxálico no son mas que la sustancia animal deshidrogenada, descarbonada y desazoada; finalmente el compuesto detonante parece resultar de la combinacion de una porcion de ácido nítrico con la materia animal, que contiene todavía mucho azoe.

1050. Los álcalis disueltos en el agua, descomponen estos principios inmediatos al calor del hervor, y se forma amoniaco que se volatiliza, ácido carbónico, acético, y una materia animal particular, que quedan unidos con el álcali.

1051. Cuando se hacen ascua con potasa ó sosa, se descomponen, y se trasforman en carbon; pero como este carbon retiene el azoe, se produce cianógeno (compuesto de azoe y de carbono), que uniéndose con la potasa ó la sosa, da orígen al *cianuro de potasa*, que se habia mirado hasta estos últimos tiempos como un prusiato.

DE LA FIBRINA.

La fibrina se halla en el quilo, en la sangre, y en los músculos, de los que es la base.

1052. Es sólida, blanca, insípida, sin olor, mas pesada que el agua, y sin accion sobre la infusion de girasol y sobre el jarabe de violetas: es blanda y algo elástica. Cuando está seca, toma un color amarillo mas ó menos subido, se pone dura y quebradiza. Destilándola da mucho sub-carbonato de

amoniaco, y mayor cantidad de carbon que la gelatina y el albumen: este carbon es ligero, en extremo muy brillante, y dificil de incinerar; la ceniza que se obtiene contiene gran cantidad de fosfato de cal, un poco de fosfato de magnesia, carbonato de cal, y carbonato de sosa. La fibrina es insoluble en agua fria; bien que si se pone en contacto con este líquido y se menea de cuando en cuando, se pudre y muda en una materia soluble, pero no se trasforma en grasa: el cuerpo graso que se obtiene, poniendo en agua la carne muscular, existia formado en el músculo, y solo se pone aislado al paso que este entra en putrefaccion (Gay-Lussac). Si se hace hervir la fibrina algunas horas en agua, se descompone y pierde la propiedad de disolverse en el ácido acético, como lo probó Berzelius; el líquido filtrado se halla que contiene una materia precipitable con la infusion de agallas; cuando se evapora, da un producto blanco, seco, duro y de sabor agradable. El alcohol de una densidad de 0,810, puesto sobre la fibrina la descompone aun en frio, y se forma al cabo de cierto tiempo una especie de materia grasa, análoga á la colesterina, de olor fuerte y desagradable, que queda en disolucion en el líquido, y le da la propiedad de precipitar con el agua. El éter obra sobre ella del mismo modo, aunque es mas rápida la descomposicion, mas abundante la materia grasa que se forma, y de un olor mas desagradable.

Cuando se hace digerir sobre ella ácido hidro-clórico flojo, se desprende gas azoe, y se obtiene una materia dura, arrugada, insoluble en el agua, que parece compuesta de ácido hidro-clórico en exceso, y de fibrina alterada. Operando sobre ella repetidas veces con agua fria, pierde esta materia una porcion de ácido, y se trasforma en una masa gelatinosa, soluble en el agua tibia, que no se diferencia de la precedente, sino en que contiene menos ácido. El ácido sulfúrico flojo, con 6 veces su peso de agua, obra del mismo modo sobre la fibrina. Concentrados estos dos ácidos, se comportan con la fibrina como dijimos §. 1048.

El ácido nítrico algo debilitado, cuya densidad es de 1,25, separa de la fibrina bastante cantidad de gas azoe, se produce grasa, y toma el líquido color amarillo. Al cabo de 24 horas de contacto, se halla la fibrina trasformada en una masa pul-

verulenta, amarilla, pálida, que debe mirarse, segun Berzelius, como fibrina alterada, grasa, ácido málico, y ácido nítrico ó nitroso. Lavada en mucha agua, se pone esta masa de color de naranja, pierde una porcion de ácido, y constituye el ácido amarillo descubierto por Fourcroy y Vauquelin, operando sobre la carne muscular con el ácido nítrico. Lavada de esta manera si se hace hervir con alcohol, no se disuelve mas que la grasa, y el residuo da con el carbonato de cal, malato, nitrato, é hipo-nitrito de cal solubles.

El ácido *acético* concentrado trasforma la fibrina, mediante el calor, en una masa gelatinosa que se disuelve en el agua caliente con desprendimiento de gas azoe. Esta solucion sin color, precipita con los ácidos sulfúrico, nítrico, é hidro-clórico, que se combinan con la materia animal, y dan productos ácidos insolubles en el agua. La potasa, la sosa, el amoniaco y el hidro-cianato de potasa y de hierro (prusiato), la precipitan igualmente; pero el precipitado se vuelve á disolver en un exceso de álcali. Evaporada, da un residuo trasparente que enrojece el girasol, insoluble en el agua, y soluble en el ácido acético.

La potasa y la sosa disuelven la fibrina en frio, y mucho mas fácilmente que al albumen coagulado; la disolucion precita perceptiblemente con el ácido hidro-clórico; si se levanta la temperatura, hay descomposicion y formacion de los productos indicados §. 1050.

Cuando se pone fibrina en una solucion acuosa de hidro-clorato de deutóxido de mercurio (sublimado corrosivo), se descompone esta sal; se advierte que se forma inmediatamente un precipitado blanco de proto-cloruro de mercurio (calomelas), que se combina en parte, é íntimamente con la materia animal; el líquido enrojece el jarabe de violetas en lugar de enverdecerlo, y contiene ácido hidro-clórico libre. *Teoría.* El ácido hidro-clórico del sublimado corrosivo se puede representar por

ácido hidro-clórico + (hidrógeno + cloro)
y el deutóxido de mercurio por oxígeno + mercurio.

agua. — cloruro de merc.

El deutóxido de mercurio y una porcion de ácido hidro-clórico se descomponen con la fibrina; el oxígeno del primero se une con el hidrógeno del ácido para formar agua; mientras que el cloro, uniéndose al mercurio, lo hace pasar al estado de proto-cloruro, que se combina íntimamente con la materia animal: es evidente que el ácido hidro-clórico no descompuesto debe quedar libre en el líquido. La fibrina se compone, segun GAY-LUSSAC y THENARD de

Carbono...........	53,360.
Oxígeno...........	19,685.
Hidrógeno.......	7,021.
Azoe...............	19,934.

No tiene usos cuando está perfectamente pura.

Segun BERARD, se forma de 1000 partes de vapor de carbon, de 160 de gas azoe, de 748 de gas hidrógeno y de 140 de gas oxígeno en volúmen.

Preparacion. Si se bate la sangre asi que sale de la vena con un puñado de abedul, se pega á este la fibrina; y es suficiente luego lavarla muchas veces para privarla del color, y conseguirla pura.

DEL ALBUMEN.

El albumen se halla en muy grande cantidad en la clara de huevo, en el suero de la sangre, el quilo, la sinóvia, en los líquidos exalados por las membranas serosas, particularmente en algunas hidropesías, en la bilis de las aves &c.

1053. *Albumen sólido.* Presenta casi las mismas propiedades que la fibrina; y da en la destilacion los mismos productos, excepto que deja algo menos de carbon. El agua, el alcohol, el éter, los ácidos sulfúrico, nítrico é hidro-clórico obran sobre él como sobre la fibrina. El ácido acético y el amoniaco no lo disuelven tan bien como á la fibrina, pero la *potasa* y la *sosa hacen mucho mejor la disolucion en frio*: la solucion alcalina *precipita* con el ácido hidro-clórico, y el precipitado no se vuelve á disolver en un exceso de ácido.

1054. *Albumen líquido* (1). No tiene olor ni color, es trasparente, mas pesado que el agua, y de un ligero sabor particu-

(1) El albumen, cuyas propiedades vamos á describir, no es mas que clara de huevo desleida en agua pura y filtrada.

lar; hace espuma agitándolo, y sobre todo cuando se mezcla con agua: enverdece el jarabe de violetas, propiedad que debe á cierta cantidad de sub-carbonato de sosa que contiene.

Propiedad esencial. Cuando se pone á la temperatura de 74° (centíg.), el albumen que no se ha debilitado con mucha cantidad de agua, se coagula, y da un albumen sólido, duro, opaco y blanco, este fenómeno no se verifica ni aun á la temperatura del hervor, si está dilatado el albumen en 10 ó 12 veces su peso de agua, bien que si continúa el hervor, se concentra el líquido, y se coagula cuando llega al grado de concentracion conveniente. Bostock probó que se podia descubrir por este medio $\frac{1}{1000}$ de albumen disuelto en agua. Se ha disertado mucho sobre la causa de esta coagulacion: Fourcroy la explica suponiendo que el albumen se apoderaba del oxígeno del aire, y se trasformaba en una nueva sustancia; pero esta explicacion decae por sí misma cuando se sabe que se verifica este fenómeno en vasijas tapadas tan bien como al aire libre. Considerando Thomson la composicion del albumen líquido en que halla agua, sub-carbonato de sosa y albumen, pensó que se debia su liquidez á la sosa que lo tenia en disolucion, y que cuando se calentaba, se unia el álcali íntimamente con el agua, y abandonaba el albumen, que se deponia en estado sólido. Los físicos estan hoy acordes en mirar la cohesion como la causa de la coagulacion de esta sustancia: caliéntese, por ejemplo, el albumen líquido, y se verá que se apartan las moléculas del agua, de las moléculas albuminosas; se disminuye la afinidad de unas con otras, y se precipita el albumen.

Cuando se seca el albumen exponiéndolo al sol, ó á una temperatura de 40° á 50°, no se coagula, y se obtiene una masa *amarillenta, perfectamente soluble en el agua fria.*

1055. Puesto á la accion de una pila ó coluna de Volta, se coagula inmediatamente el albumen líquido (Brande). Los experimentos de E. Home, prueban que para producir este fenómeno, basta un aparato de Volta de muy poca fuerza, aun el que no tiene bastante para darla á conocer en los electrómetros mas delicados: el coagulo que se forma, se halla al rededor del polo resinoso ó negativo. Brande es de opinion que se puede usar con buen efecto de este medio para descubrir las cortas cantidades de albumen que componen parte de ciertos fluidos animales.

1056. El *iodo* triturado con el albumen, lo coagula; el coagulo es moreno, se disuelve en los álcalis, y pone blanco cuando se lava con agua hirviendo (PESCHIER). El *cloro* tarda poco en coagular el albumen líquido y en separarlo de los copos blancos. Los *ácidos* sulfúrico, sulfuroso, nítrico, hidro-clórico, y todos los que son un poco fuertes, excepto los ácidos fosfórico y acético, se combinan con él y lo coagulan desde luego, ó al cabo de algunas horas: el coagulo se forma de albumen y de ácido, segun THENARD.

1057. Ninguno de los 6 álcalis disueltos en el agua coagulan el albumen, antes bien lo ponen fluido. SCHEELE hizo un experimento curioso: combinó el albumen en agua con una disolucion de potasa cáustica, privada por consiguiente de ácido carbónico; el compuesto perfectamente trasparente, se coaguló inmediatamente que fue saturada la potasa con el ácido hidro-clórico; el calórico, que se desprendió durante la combinacion del ácido con la potasa, ocasionó, segun SCHEELE, la pronta formacion del coagulo. Repitió el experimento sustituyendo al álcali cáustico el sub-carbonato de potasa, y no hubo coagulo: en este último caso el calórico aislado por la accion del ácido sobre la sal, se empleó en trasformar en gas el ácido carbónico que se desprende durante la descomposicion del sub-carbonato.

1058. El alcohol coagula el albumen inmediatamente; el curtiente se une con él y tambien lo precipita; el precipitado amarillo, muy abundante, tiene la consistencia de la pez, es insoluble en el agua, y se parece á un cuero demasiado curtido cuando está seco (SEGUIN).

Las *disoluciones* salinas ejercen sobre este fluido una accion notable; casi todas las que pertenecen á las 4 últimas clases se precipitan con él y se descomponen; la naturaleza de los precipitados que se obtienen no está bastante conocida para poder dar noticia de ella de un modo general; bien que es probable que en muchos casos se formen estos precipitados de albumen, de óxido metálico y de cierta cantidad de ácido.

1059. Las sales de *cobre* disueltas en agua, dan con el albumen un precipitado blanco verdoso, que no ejerce accion alguna perjudicial en la economía animal; por eso hemos propuesto el albumen como el mejor contraveneno de las sales de cobre.

1060. Si se echa mucha cantidad de hidro-clorato de deutóxido de mercurio (sublimado corrosivo disuelto), ó de otra cualquiera sal mercurial en el albumen, se forma un precipitado blanco en copos, que se reune inmediatamente: bien lavado este precipitado, se disuelve lentamente y en corta cantidad en un exceso de albumen. Despues de haberlo secado sobre el filtro, se suele presentar en pedacitos duros, quebradizos, fáciles de pulverizar, semitrasparentes, en especial por los bordes, de color amarillos, sin sabor ni olor, inalterables al aire, é insolubles en el agua. Calentados en un tubito de vidrio, se esponjan, se ennegrecen y se descomponen al modo de las materias animales, desprendiendo olor de cuerno quemado y mucho humo. Si se rompe el tubo despues de la operacion, se halla el fondo lleno de un carbon muy ligero, y por la parte interior tapizado hácia la mitad de su altura, de globulillos de mercurio. Si en lugar de hacer este experimento en un tubo abierto, se hiciesen en vasijas tapadas, se podran recoger todos los productos de la operacion, los que demuestran con evidencia que el precipitado es proto-cloruro de mercurio (calomelas) íntimamente unido con el albumen. Este precipitado se disuelve perfectamente en la potasa, la sosa y el amoniaco, ó en los subcarbonatos.

Si en lugar de echar mucho sublimado corrosivo en el albumen, se echa una corta cantidad, se enturbia el líquido, se pone lechoso, y no se precipita sino al cabo de algunas horas. Si se filtra, se obtiene el precipitado blanco de que acabamos de hablar, y pasa un líquido muy claro, que no es otra cosa sino albumen que retiene en disolucion una porcion del precipitado.

Cuando se emplea menos albumen que en el caso precedente, se verifican los mismos fenómenos, con la corta diferencia de que el líquido filtrado se compone de una porcion de precipitado disuelto en el albumen, y de cierta cantidad de sublimado corrosivo; pues en efecto pone roja la tintura de girasol, y verde el jarabe de violetas; precipita en negro con los hidrosulfatos, obra sobre una plancha de cobre lo mismo exactamente que el sublimado corrosivo; lo precipita en blanco una nueva cantidad de albumen, y entónces ya no contiene sublimado.

Juntemos á estos experimentos que prueban que existe el

sublimado corrosivo en este líquido, las que demuestran en él la presencia del albumen. El ácido nítrico lo precipita en blanco; la solucion de sublimado corrosivo separa inmediatamente copos blancos; finalmente el calórico lo coagula y lo pone solo de color de opalo segun es mayor ó menor la cantidad del albumen. Es necesario inferir de estos experimentos que el albumen combinado asi con este precipitado, puede formar un cuerpo soluble con el sublimado corrosivo.

Estos experimentos nos conducen á examinar si el precipitado que se obtiene por este medio, ejerce alguna accion sobre la economía animal, y hemos inferido despues de una numerosa serie de pruebas hechas sobre animales vivos, que no tiene accion, y en consecuencia hemos propuesto el albumen como el mejor antídoto del sublimado corrosivo y de las sales mercuriales, y hemos tenido la satisfaccion despues de poder hacer aplicacion feliz en un caso de envenamiento con el líquido mercurial de VANSWIETEN. (V. mi *Toxicologia general.*, tomo 1º).

El albumen se forma, segun GAY-LUSSAC y THENARD, de 52,883 partes de carbono, de 23,872 de oxígeno, de 7,540 de hidrógeno, y de 15,705 de azoe; al parecer contiene ademas un poco de azufre, pues cuando se hace cocer en vasos de plata, los ennegrece; por otra parte da gas ácido hidro-sulfúrico al podrirse.

BERARD le halló formado de 1000 partes de vapor de carbono, de 127 de gas azoe, de 810 de gas hidrógeno y de 170 de gas oxígeno.

Sirve para clarificar una multitud de jugos turbios, y basta calentarlo con los jarabes, los jugos de las yerbas &c., para que queden trasparentes, pues en este caso se coagula el albumen, y se apodera de las moléculas ténues que alteraban su trasparencia. A veces se verifica la coagulacion del albumen en ciertos líquidos en frio; por ejemplo, cuando estos contienen curtiente, que forman con aquel un cuerpo insoluble: por este medio se clarifican los vinos, la cerveza &c. El albumen sirve como contraveneno de las sales de cobre y mercuriales; con la cal forma un lodo muy secante; en suma hace parte de varias materias alimenticias.

Preparacion. Albumen líquido. Constituye la clara de huevo, pero es cierto que esta contiene ademas algunas sales, y

sub-carbonato de sosa, de las que es imposible separarlo.

Albumen sólido. Se echa alcohol en la clara de huevo disuelta en agua y filtrada: al instante se precipita el albumen, y se lava.

DEL PRINCIPIO COLORANTE DE LA SANGRE DE LOS ANIMALES.

BRANDE fue el primero que probó que á la sangre le daba color una materia animal, y que sin razon se atribuia al hierro la causa de su color. VAUQUELIN repitiendo los experimentos de BRANDE confirmó sus resultados, añadiendo algunos hechos notables. Vamos á tratar de este cuerpo con arreglo á las memorias de estos dos sabios.

1061. El principio colorante de la sangre es sólido, sin olor, ni sabor; cuando está recien separado de la sangre tiene un color *rojo púrpura*, y aun violáceo, que parece verdoso por refraccion: cuando está seco es *negro* como azabache, cuyo brillo presenta en la fractura. Destilándolo no muda de forma, de color, ni de volúmen; da carbonato de amoniaco, un *aceite rojo púrpura*, muy poco gas y mucho carbon: no muda de color expuesto al aire: es insoluble en el agua; pero si se deslíe en ella toma un color rojo de vino. Se disuelve muy bien en los ácidos y en los álcalis, á los que comunica un color rojo de púpura; á las disoluciones que resultan no las precipita el hidro-clorato de barita, el ácido gállico, ni el prusiato de potasa; prueba de que no contienen ácido sulfúrico ni hierro: la infusion de agallas precipita en estas disoluciones ácidas la materia colorante con su propio color; lo que no se verificaria si la disolucion contuviese hierro (1).

A la disolucion nítrica del principio colorante de la sangre no la enturbia el nitrato de plata; pero el acetato de plomo hace en ella un precipitado moreno y le quita el color completamente.

---

(1) En una memoria que acaba de imprimir BERZELIUS, pretende contra BRANDE y VAUQUELIN, que el principio colorante de la sangre contiene un medio por ciento de *hierro en el estado métalico*, cuya existencia se puede demostrar reduciendo este principio á cenizas.

Si el albumen de la sangre está mezclado con cierta cantidad de este principio colorante, es rojo el líquido; abandonado este á sí mismo, se depone la materia colorante al cabo de cierto tiempo, y toma el albumen un color amarillo verdoso; pero si el principio colorante ya precipitado queda en contacto con el albumen hasta que se pudra, se vuelve á disolver, y la disolucion es de color de escarlata: este fenómeno pende de que el amoniaco, que proviene de la descomposicion del albumen, disuelve el principio colorante, cuyo color rojo produce el escarlata por su mezcla con el color amarillo del albumen.

El principio colorante de la sangre no tiene usos. Los ensayos ó pruebas que se han hecho para fijarlo sobre el algodon han sido infructuosos. VAUQUELIN termina su memoria con algunas reflexiones que nos parece deber expresar: 1º la materia colorante de la sangre no tiene hierro: 2º su color se diferencia del de la sangre que es rojo vivo; bien que tiene mucha semejanza con el color de la sangre que ha estado algun tiempo preservada del influjo del aire: 3.º la materia colorante de la sangre no muda de color al aire; pero la sangre venosa toma inmediatamente un hermoso color vermejo. ¿Estas anomalías penden de la alteracion que experimenta el principio colorante en su preparacion, ó de que en la sangre está la materia colorante mezclada ó combinada con otras sustancias? Se ignora completamente.

Preparacion. Despues de haber puesto á escurrir sobre un tamiz de cerda el cuajaron de la sangre se le espachurra en una vasija con 4 partes de ácido sulfúrico, dilatado anteriormente en 8 de agua, y por 5 ó 6 horas se calienta la mezcla á los 70° (centíg.); se filtra el líquido cuando todavía está caliente, el cual contiene el principio colorante de la sangre, albumen, y probablemente fibrina; se lava el residuo con una cantidad de agua caliente igual á la del ácido empleado; se evaporan las disoluciones hasta que su volúmen se haya reducido á la mitad; se echa en ellas bastante amoniaco para que no quede mas que un pequeño exceso de ácido; se menea y se consigue un sedimento de color rojo de púrpura, formado principalmente del principio colorante que no contiene albumen ni fibrina; se lava hasta que el agua de la lavadura no

contenga ácido sulfúrico ó no forme precipitado con el nitrato de barita: entonces se pone sobre un filtro, se deja escurrir sobre un papel de estraza, se saca con un cuchillo de marfil y se pone á secar en un platillo (Vauquelin).

DE LA GELATINA (cola fuerte).

La carne muscular, la piel, los cartílagos, los ligamentos, los tendones, las aponevrosis, las membranas, los huesos &c., contienen mas ó menos cantidad de una materia particular, sobre la que basta operar con agua hirviendo para trasformarla en gelatina: parece pues que este principio inmediato no existe formado del todo en los diferentes sólidos que acabamos de enumerar; los fluidos animales en estado de sanidad nunca contienen gelatina, ni la materia propia para formarla.

1062. La galetina pura es semitrasparente, no tiene color, olor, ni sabor, es mas pesada que el agua, no tiene accion sobre la infusion de girasol ni sobre el jarabe de violetas; su dureza y consistencia varían mucho. El calórico obra sobre ella como sobre todas las sustancias de esta clase: en el estado sólido no le causa el aire alteracion alguna; no sucede lo mismo si está en estado líquido, ó en forma de jalea, porque no tarda mucho en agriarse, y en experimentar todos los fenómenos de la putrefaccion. El agua fria solo disuelve una corta cantidad, pero se esponja, se pone blanda y elástica absorviendo este líquido: el agua caliente la disuelve muy bien. Segun Bostock, basta disolver una parte de gelatina pura en 100 partes de agua, para que el líquido se cuaje en jalea al enfriarse: con mayor cantidad de líquido no se puede obtener jalea, sino mediante la evaporacion. Esta jalea ó gelatina se puede disolver en el agua sin experimentar alteracion alguna, como que se la puede volver al estado gelatinoso evaporándola.

1063. Cuando se hace llegar cloro gaseoso á una disolucion de gelatina, se forma ácido hidro-clórico á costa del hidrógeno de la gelatina, y un producto blanco, en copos, compuesto de filamentos nacarados, muy flexibles y elásticos, que se puede mirar como la gelatina alterada, combinada con cloro, y con el ácido hidro-clórico. Estos filamentos son insípi-

dos, insolubles en el agua y en el alcohol; no se pudren, y apenas ejercen accion sobre la infusion del girasol, á menos que no contengan mucho exceso de ácido; sueltan espontáneamente cloro, pero dan mucho mas si se calientan; forman con los álcalis hidro-cloratos (THENARD).

Los álcalis, los ácidos, y la mayor parte de las sales no enturbian la solucion de gelatina: los álcalis y los ácidos debilitados disuelven aun la gelatina sólida: la disolucion que forman los primeros no precipita con los ácidos concentrados. Estos ácidos obran sobre ella como sobre las otras sustancias de esta seccion. El acetato de plomo no la precipita; el nitrato de mercurio forma en la solucion de la gelatina un precipitado muy abundante análogo á la materia caseosa.

1064. Cuando se echa en una disolucion de hidro-clorato de deutóxido de mercurio, concentrado é hirviendo (sublimado corrosivo disuelto), gelatina disuelta y á la misma temperatura, conserva el líquido su trasparencia; pero al paso que se enfria, se ve que se enturbia, y depone una porcion de partes blancas, sólidas, pegajosas y como gelatinosas, que desaparecen lo mismo que lo turbio cuando se levanta de nuevo la temperatura del líquido hasta el hervor. Si en lugar de operar en caliente se toma una disolucion concentrada de gelatina á la temperatura ordinaria, y se mezcla con una disolucion concentrada de sublimado corrosivo, se observa el mismo turbio y el mismo depósto, y el líquido, como en el primer caso, recobra su trasparencia por la accion del calor. Los copos que se obtienen por este medio, puestos al fuego, exhalan olor de cuerno quemado; lavados con potasa pasada por alcohol, se ennegrecen inmediatamente y dan óxido negro de mercurio, mientras que se forma hidro-clorato de potasa; de lo que se ha de inferir que la disolucion de gelatina hace experimentar al sublimado corrosivo el mismo género de descomposicion que el albumen; esto es, que lo trasforma en proto-cloruro de mercurio que se combina con una porcion de materia animal. Es inútil advertir que calentando estos copos se saca mercurio metálico.

1065. El alcohol precipita la gelatina de su disolucion acuosa concentrada; el agua disuelve el precipitado; el alcohol, el éter y los aceites no tienen accion sobre la gelatina sólida. El curtiente, echado en la disolucion acuosa de la ge-

latina, se apodera de esta y produce un precipitado abundante, blanco-gris, pegajoso, elástico, que estando seco es duro, y presenta una fractura vítrea: es insoluble en el agua, insípido, no se pudre, y es soluble en un exceso de gelatina; constituye en parte el cuero curtido (V. *Piel*). Una disolucion que solo contiene $\frac{1}{5000}$ de su peso de gelatina la enturbia y precipita el curtiente ó la infusion de agalla.

Segun Gay-Lussac y Thenard, se forma la gelatina de:

Carbono.	47,881
Oxígeno.	27,207
Hidrógeno.	7,914
Azoe.	16,998

Segun Berard, se compone de 1000 partes de vapor de carbono, de 152 de gas azoe, de 939 de gas hidrógeno y de 214 de gas oxígeno.

La gelatina tiene muchos usos: el caldo, casi enteramente formado por ella, le debe sus propiedades nutritivas; constituye las jaleas de sustancias animales &c. Examinemos ahora las variedades de gelatina.

Ictyocola ó cola de pescado. Esta no es otra cosa sino la membrana interna de la vejiga nadadora de algunos pescados, lavada y seca al aire: la mas estimada no tiene color, es semitrasparente, seca, sin olor, insípida, casi enteramente formada de gelatina, y menos soluble en el agua que la cola fuerte: se saca de los esturiones siguientes: *accipenser sturio, stellatus, huso et ruthenus*: tambien se saca de todos los pescados que no tienen escamas, de los lobos marinos, marsopas, tiburones, jibias, ballenas &c., pero es inferior á la otra. Sirve para clarificar los líquidos, para dar aderezo á la seda, para preparar el tafetan engomado &c.

Cola fuerte. La cola fuerte mas pura es muy dura, frágil, de color moreno subido, igualmente trasparente en todas sus partes y sin ninguna mancha negra; el agua fria la esponja y pone gelatinosa sin disolverla; ni es soluble en este líquido sino cuando no es muy fuerte: se extrae de las cortaduras de las pieles de varias especies de animales, de los cascos y orejas de los caballos, del buey, del carnero, de la ternera &c.

Hay una variedad de cola fuerte llamada *sice*, que solo se diferencia de la precedente en su mayor grado de pureza, y de que usan los fabricantes de papel para darle fuerza; tambien la usan los fabricantes de lienzos, los doradores, los espaderos &c. Se saca del pellejo de las anguilas, de las vitelas, el pergamino, las pieles de cabrito, gato, conejo &c.

Preparacion. Luego indicaremos el modo con que se debe sacar la gelatina de los huesos: veamos ahora como se prepara la cola fuerte con los pedazos de pellejo, de pergamino, de guantes, uñas y orejas de caballo, vaca, carnero &c. Despues de haber quitado el pelo y la grasa que tienen estas materias, se ponen á cocer con mucha agua y por largo tiempo, se espuma, se cuela el licor y deja quieto; se vuelve á poner á calentar y se espuma de nuevo. Cuando está bastante concentrada la disolucion se echa en los moldes que con anterioriedad se han humedecido, y cuando se enfria en ellos se cuaja en pedazos blandos; al cabo de 24 horas se cortan estos pedazos en tabletillas que se ponen á secar en un parage caliente y aireado.

1066. *Cola de pescado.* Para conseguirla se lava la membrana interna de la vejiga nadadora de cierta especie de sollos, se seca un poco, se arrolla, y se pone al aire para que acabe de secarse. Tambien se prepara una cola mas ordinaria poniendo á hervir la cabeza, cola y mándibulas de ciertas ballenas y de casi todos los pescados sin escamas.

DEL MUCUS ANIMAL.

El mucus se halla en la superficie de todas las membranas mucosas, en los cabellos, la lana, las plumas, las escamas de los peces &c.; constituye casi él solo los callos, las uñas, las partes gruesas de la planta de los pies y los cuernos; las escamas secas que se advierten á veces en la superficie de la piel se forman de él unicamente; tambien la bilis lo contiene; pero no se sabe todavía si es idéntico el mucus de estas diferentes partes.

1067. *Mucus líquido.* Es trasparente, viscoso y hace hilo, no tiene olor ni sabor. Al aire se seca; calentado no se coagula, ni se cuaja como jalea.

1068. *Mucus sólido.* Es semitrasparente como la goma, frágil, insoluble en el agua, el alcohol y el éter, capaz de esponjarse, y reblandecerse en el primero de estos líquidos; es poco soluble en los ácidos. Calentado en vasijas tapadas, se descompone y da una gran cantidad de sub-carbonato de amoniaco; puesto sobre las ascuas, se funde, se levanta y exhala olor de cuerno quemado. Se debe á FOURCROY, VAUQUELIN, BERZELIUS y HATCHETT casi todo lo que sabemos á cerca del mucus. Despues de haber hablado de él en general, vamos á examinar algunas especies en particular, y notar, segun BERZELIUS, las diferencias que presentan.

Mucus de las narices y de la traquea. Se forma, segun BERZELIUS, de 993,9 de agua, de 53,3 de materia mucosa, de 5,6 de hidro cloratos de potasa y de sosa, de 3 de lactato de sosa unido á una sustancia animal, de 0,9 de sosa, de 3,5 de fosfato de sosa, de albumen, y de una materia animal insoluble en el alcohol y soluble en el agua. Este mucus es muy consistente, y habria dado mayor cantidad de agua, si hubiese sido mas fluido. Segun VAUQUELIN y FOURCROY, el mucus de las narices en el *coriza* ó resfriado del cerebro contiene agua, hidro-clorato de sosa, ó sosa libre, mucus y algunos vestigios de fosfatos de cal y de sosa. Las propiedades del mucus de las narices casi no se diferencian de las que atribuimos al mucus en general, segun FOURCROY y VAUQUELIN. BRANDE dice que el mucus de la traquearteria no precipita con el alcohol ni con los ácidos.

Mucus de la vejiga de la hiel. Es mas trasparente que el de las narices, y tiene un color amarillo que le comunica la bílis. Cuando está seco, se reblandece en el agua, pero pierde una parte de sus propiedades. Se disuelve en los álcalis, se pone mucho mas fluido, y se puede precipitar con los ácidos: el alcohol lo coagula en una masa granulosa, amarillenta, á la que no se pueden dar las propiedades del mucus. Todos los ácidos forman en ella un coagulo que enrojece la infusion del girasol.

Mucus de los intestinos. Cuando está seco no se le pueden dar las propiedades mucosas añadiéndole agua; los álcalis producen este efecto; pero el mucus es siempre opaco.

Mucus de los conductos de la orina. Pierde enteramente sus propiedades al secarse; entonces parece cristalizado, y toma un color sonrosado, que debe al ácido úrico: es muy soluble en

los álcalis, y no se puede separar de sus disoluciones con los ácidos; el curtiente lo precipita en copos blancos.

Mucus de la saliva. Es blanco, insoluble en el agua, soluble en gran parte en la potasa y en la sosa, de la que lo pueden precipitar los ácidos; la porcion que no se disuelve en los álcalis desaparece fácilmente en el ácido hidro-clórico, y no se pueden precipitar con nueva cantidad de álcali. Los ácidos acético y sulfúrico dilatados en agua no lo disuelven, pero lo ponen trasparente y córneo. Segun Brande, lo precipita el acetato de plomo ordinario, y no lo precipitan la infusion de agallas, ni los hidro-cloratos de deutóxido de mercurio y de estaño. Este químico entiende, despues de haber sujetado este mucus á la accion del fluido eléctrico, que podia componerse de albumen y de sal comun, ó de albumen y de sosa. Berzelius piensa que el mucus de la saliva es formado por la membrana mucosa de la boca, y que de consiguiente no entra como parte esencial en la composicion de la saliva: esta opinion no está generalmente recibida.

DE LA UREA.

La urea no se hallado hasta el dia sino en la orina del hombre y en la de todos los cuadrúpedos: es probable que existe en la de todos los animales.

1069. La urea pura está en láminas micáceas, brillantes, sin color, ó en hojas cuadriláteras, prolongadas, trasparentes, duras, y mas pesada que el agua: exhala un olor particular análogo al de la orina; su sabor es fresco y picante; no tiene accion sobre la infusion de girasol: *calentada* en vasos tapados, se funde, se descompone de repente, y da muy poco carbon, mucho sub-carbonato de amoniaco, y una sustancia que presenta casi todos los caractéres del ácido *úrico*: estas dos materias se subliman al cuello de la retorta; el producto líquido se compone de muy corta cantidad de agua, de aceite y de un átomo de acetato de amoniaco: el producto gaseoso está impregnado de un olor fétido; lleva consigo carbonato de amoniaco.

La urea absorve fuertemente la humedad del *aire*, y se disuelve muy bien en el agua. El alcohol la disuelve tambien

fácilmente, aunque no tanto ni tan pronto como el agua. La disolucion acuosa de urea abandonada á sí misma, tarda poco en descomponerse y da sub-carbonato y acetato de amoniaco. El *cloro* la descompone, se apodera de su hidrógeno, pasa al estado de ácido hidro-clórico, y se forman copos semejantes á un aceite concreto; se produce ademas gas ácido carbónico, sub-carbonato de amoniaco y gas azoe. Echando algunas gotas de ácido nítrico en esta disolucion un poco concentrada ocasionan inmediatamente una gran porcion de cristales laminosos, brillantes, y el líquido se cuaja; estos cristales se componen de urea y de ácido nítrico en exceso, son poco solubles en el agua, los pueden descomponer los álcalis, y son capaces de detonar cuando se destilan; este fenómeno pende de que se forma cierta cantidad de nitrato de amoniaco, que como hemos dicho §. 465, puede descomponerse completamante con el fuego. El ácido nitroso no precipita la urea de su disolucion, pero la descompone prontamente y da lugar á los mismos productos que el ácido nítrico. El ácido *sulfúrico* débil, calentado con esta disolucion, descompone la urea, que trasforma en parte en aceite, separa una porcion de carbono que colora y enturbia la disolucion, y finalmente da orígen á mucho sulfato de amoniaco.

La urea influye de tal modo sobre la cristalizacion de varias sales con que se mezcla, que la forma cúbica del hidro-clorato de sosa se muda en octaedro, y la forma octaédrica del hidro-clorato de amoniaco, en la de cubo. Lo mismo sucede poco mas ó menos con el sulfato de potasa, que no se puede obtener sino en forma de mamilas, mientras no se destruye mediante la calcinacion, la urea con que está unido.

La infusion de agallas no enturbia la disolucion de urea, ni tampoco los álcalis, bien que estos la descomponen mediante el calor.

La urea se forma, segun Fourcroy y Vauquelin, de

Oxígeno.	28,5
Azoe.	32,5
Carbono.	14,7
Hidrógeno.	11,8

Berard en sus últimas indagaciones analíticas sobre las sustancias animales, establece la composicion de la urea como sigue: vapor de carbono 1000; gas azoe 1000; gas hidrógeno 2901; gas oxígeno 521.

Preparacion. Se pone á evaporar la orina hasta que tenga consistencia de jarabe; se rodea de hielo la vasija que la contiene, y se mezcla poco á poco con un volúmen igual al suyo de ácido nítrico de 24°; el cual se combina con la urea; se menea, y se recojen sobre un lienzo cristales rojizos de nitrato ácido de urea; estos se lavan en agua que está á la temperatura de cero, y despues de haberlos secado sobre un papel de estraza se disuelve en agua, y se descomponen con sub-carbonato de potasa, este líquido contiene entonces urea y nitrato de potasa; se evapora á un calor suave, y se deja en reposo para separar de él el nitrato de potasa cristalizado: decantada la disolucion se mezcla con mucha cantidad de carbon animal y se forma una pasta muy fina que se deja reposar por algunas horas, en esta pasta se echa agua fria que disuelve cierta cantidad de urea: esta disolucion sin color, evaporada con cuidado, da la urea. Entonces se hace hervir el residuo en el alcohol muy fuerte que disuelve la urea que deja el nitro, carbon, y casi todas las demas sustancias salinas. Se evapora la disolucion alcohólica y se obtiene cristales de urea, que para purificarlos se vuelven á disolver en alcohol.

La descubrió Rouelle el menor, pero Fourcroy y Vauquelin fueron los primeros que explicaron sus propiedades. No tiene usos.

DE LA MATERIA CASEOSA.

La materia caseosa solo se encuentra en la leche, aunque Cabal la halló en la orina de una muger de 26 años, viuda ya de algunos años, que nunca habia padecido enfermedad láctea (*Anales de química* tom. LV, pág. 64.). Algunos médicos han anunciado sin probarlo, que existia tambien en la orina de las mugeres recien paridas, que no crian á sus hijos, y en las de las mugeres que les quitan el pecho.

1070. El caseo es blanco, sólido, sin olor ni sabor, mas pesado que el agua; no tiene accion sobre la infusion de girasol, ni sobre el jarabe de violetas. Sujeto á la destilacion, da

agua roja, fétida, un aceite espeso, casi concreto, de color moreno subido, sub-carbonato de amoniaco, y un carbon volúminoso, duro, brillante, que da incenerándolo, mucho fosfato de cal. Exponiéndolo al *aire*, toma el caseo consistencia, se altera y se trasforma en una especie de queso: es insoluble en el agua y en el alcohol. Los álcalis, y sobre todo el amoniaco, lo disuelven fácilmente á un calor ligero; si se hace hervir mucho tiempo con estas sustancias, se descompone y da amoniaco, gases &c. Los ácidos minerales débiles, y los ácidos vegetales concentrados lo disuelven igualmente á una temperatura poco alta. Se forma, segun GAY-LUSSAC y THENARD, de

Carbono	59,781
Oxígeno	11,409
Hidrógeno.	7,429
Azoe.	21,381

Segun BERARD, se compone de 1000 partes de vapor de carbono, de 153 de gas azoe, de 706 de gas hidrógeno y de 72 de gas oxígeno en volúmen.

Veremos al tratar de la leche, que el caseo debe mirarse como la base de todas las especies de queso.

Preparacion. Se abandona la leche á sí misma; se quita la crema al paso que se va formando; se lava el cuajaron precipitado, se escurre y deja secar: este cuajaron es el *caseo* puro. (V. *Leche*).

DEL OSMAZONO (de οσμη, olor, y de ζωμος, caldo.)

1071. Esta materia que describió primero que nadie THOUVENEL, y que propuso THENARD que se llamase *osmazono*, se halla en la carne del buey, en el cerebro, en el caldo, en las setas &c. Está en la forma de un extracto moreno rojizo, de olor aromático y de sabor fuerte, semejante al del caldo. Calentándola se esponja y levanta, se descompone, da sub-carbonato de amoniaco y un carbon voluminoso, de que se saca por incineracion sub-carbonato de sosa. Expuesta al aire atrae la humedad y tarda poco en agriarse y podrirse. El agua y el alcohol la disuelven fácilmente: la solucion acuo-

sa precipita abundantemente con la infusion de agallas, con el nitrato de mercurio, con el acetato y con el nitrato de plomo.

El caldo debe su sabor y olor á esta materia, y cuanto mas tiene de ella es tanto mejor. Segun THENARD hay en el caldo 7 partes de gelatina, para una parte de osmazono. No todos los químicos miran esta materia como un principio inmediato particular.

Preparacion. Se echa muchas veces sobre la carne muscular agua fria, que disuelve el albumen, el osmazono y algunas sales; se pone á hervir la disolucion para que se cuaje el albumen, que se quita con una espumadera; cuando esta medio concentrada y que no se cuaja mas albumen se filtra, y continúa la evaporacion á un calor suave hasta que el líquido tenga consistencia de jarabe; se echa alcohol que disuelve el osmazono; se filtra y evapora de nuevo para volatilizar el espíritu de vino. Puede tambien prepararse el osmazono concentrando el caldo comun separado de la grasa: porque de este modo casi no contiene otra cosa que osmazono y gelatina, entonces basta echar alcohol y disuelve el osmazono sin tocar sensiblemente á la gelatina.

DEL PICROMEL (de πικρός, amargo, y de *mel*, miel).

El picromel hace parte de la bílis de la mayor parte de los animales; bien que no se ha hallado en la bílis del hombre, aunque sea parte de ciertos cálculos biliares, contenidos en la vejiga humana.

1072. En su aspecto y consistencia se parece á la terebentina; no tiene color; su olor excita al vómito, y su sabor es acre, amargo y algo azucarado, lo que ha hecho darle el nombre con que se conoce: su peso específico es mayor que el del agua. Sujeto á la destilacion se levanta esponjándose, se descompone, y da apenas sub-carbonato de amoniaco. Es delicuescente, y de consiguiente muy soluble en el agua; tambien se disuelve en el alcohol. La solucion acuosa, no se enturbia con los álcalis, ni con la infusion de agallas, con el *acetato de plomo ordinario*, ni con la mayor parte de las sales; no lo precipita sino el *sub-acetato de plomo*, el nitrato de mercurio y las sales de hierro.

THENARD, á quien debemos casi todo lo que se sabe de esta sustancia, ha probado, 1º que la resina de la bílis, de que hablaremos luego, es soluble en el picromel: 2º que la resina, el picromel y la sosa se pueden unir y formar un compuesto muy íntimo: 3º que la disolucion de la resina en el picromel puede descomponer, mediante el calor, el hidroclorato de sosa (sal marina); y que si se calcina la mezcla de estos tres cuerpos, se trasforma el picromel y la resina en carbon que contiene sub-carbonato de sosa.

Operando sobre el picromel á un calor suave con los ácidos nítrico, sulfúrico ó hidro-clórico dilatados, da una masa viscosa, sobre la cual apenas tiene accion el agua. Todavía no se ha analizado este producto. No tiene usos.

Preparacion. En la bílis del buey dilatada en agua se echa acetato de plomo del comercio: para precipitar por este medio la materia amarilla, la resina y los ácidos sulfúrico y fosfórico que entran en la composicion del sulfato y del fosfato de sosa; se filtra el líquido en el cual se encuentra el picromel, y se mezcla con un exceso de sub-acetato de plomo: al instante se forma un precipitado blanco en copos, compuesto de óxido de plomo y picromel: se lava con mucha agua, y muchas veces disolviéndolo en vinagre destilado y pasando por la solucion una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico que descompone el óxido de plomo, precipitando el metal en estado de sulfuro negro; se filtra y calienta el licor para privarle de los ácidos acético é hidro-sulfúrico; queda pues el picromel puro.

DE LA MATERIA AMARILLA DE LA BÍLIS.

Esta materia que miran algunos químicos como un mucus alterado, hace parte de la bílis de casi todos los animales, y de todos los cálculos biliares del hombre; los cálculos del buey enteramente formados de ella, y no sucede raras veces verla depuesta en la parte interior de la vejiga de la hiel y de los canales biliares que obstruye á veces.

1073. Es sólida, pulverulenta, si está seca, amarilla, sin sabor ni olor, y mas pesada que el agua: distilándola se comporta como las materias azoadas (V. §. 1026). El agua, el

alcohol y los aceites no pueden disolverla; no sucede lo mismo con los álcalis; la solucion deja precipitar copos moreno-verdoso añadiéndole un ácido: pasa á verde por su contacto con el ácido hidro-clórico, que por otra parte solo disuelve un átomo. No tiene usos.

Preparacion. Se dilata la bílis de buey en 10 ó 12 veces su volúmen de agua: se echan algunas gotas de ácido nítrico, y al instante se forma un precipitado muy abundante de color amarillo, formado de la materia que queremos separar y de un poco de resina; se lava y se opera con el alcohol que disuelve la resina y deja la *materia amarilla.* (THENARD).

DE LA RESINA DE LA BILIS (materia verde).

1074. THENARD admite en la bílis una materia verde amarga, análoga á las resinas, poco soluble en el agua, capaz de precipitar de su disolucion con el acetato y sub-acetato de plomo, y de dar un precipitado compuesto de protóxido de plomo y de resina; tambien es soluble en los álcalis, en el picromel &c. BERZELIUS la cree formada de ácido y de una materia particular. Mientras nuevos experimentos decidan que opinion debe prevalecer, consideramos esta materia como un principio inmediato particular, que á nuestro parecer se puede alterar fácilmente en ciertas enfermedades biliosas, contraer un sabor acre, cáustico, y hacer mucho papel en la produccion de algunas úlceras, que no raras veces se descubren en el canal digestivo de individuos que han perecido de enfermedad biliosa: á lo menos, tales son los resultados á los que creemos que nos han conducido los experimentos de la química patológica.

Preparacion. La bílis de quien se ha extraido la materia amarilla filtrada y mezclada con una disolucion de acetato de plomo neutro, forma un precipitado compuesto de óxido de plomo y de resina; se lava y descompone con el ácido nítrico debilitado: este disuelve el óxido de plomo, y queda la resina en forma de una tierra blanda y verde. (THENARD).

DEL AZÚCAR DE LA LECHE (saccharum lactis).

Solo se ha hallado en la leche; está en paralelipipedos regulares, terminados en pirámides de cuatro lados ó caras, sin color ni olor, semitrasparentes, duros, de sabor algo dulce, y mas pesados que el agua. Al destilarlos se esponjan y levantan al modo que los principios inmediatos de los *vegetales de la segunda clase*, lo que prueba que no tienen un átomo de azoe. Este azúcar es inalterable al aire, poco soluble en el agua fria, mas soluble en el agua hirviendo, é insoluble en el alcohol. La solucion acuosa no precipita con los álcalis, ni con los ácidos, ni con la infusion de agallas, ni con las sales: el alcohol la enturbia perceptiblemente. El ácido *nítrico* obra sobre el azúcar de la leche en caliente, como sobre la goma, y lo trasforma en ácido saccholático (múcico), y en los ácidos málico y oxálico. Triturado con levadura y agua, no fermenta como el azúcar propiamente dicho.

Vogel probó en 1812, que haciendo hervir tres horas 100 partes de azúcar de leche con 400 partes de agua, y 2, 3, 4 ó 5 partes de ácido sulfúrico á 66°, ó de ácido hidro-clórico y añadiéndole agua al paso que se evapora, se obtiene despues de saturar el exceso de ácido con carbonato de cal, una materia análoga al azúcar ordinario, mucho mas dulce que el azúcar de leche; muy soluble en el alcohol, y capaz de entrar en fermentacion espirituosa mezclándolo con agua y levadura.

El azúcar de leche se compone, segun Gay-Lussac y Thenard, de 38,825 de carbono, y de 61,175 de hidrógeno y de oxígeno, en las proporciones necesarias para formar agua. Es la base del suero; rara vez se da solo en la medicina; se emplea á veces para falsificar ó adulterar el azúcar comun, y se podrá conocer fácilmente el fraude por medio del agua ó del alcohol débil: estos líquidos disolverán el azúcar, y no obrarán ó apenas, tendrán accion sobre el azúcar de la leche.

Preparacion. Se evapora el suero, y se deja cristalizar; los cristales de azúcar de leche que resultan de la evaporacion, se disuelven en agua y se ponen á cristalizar de nuevo para separarlos de un poco de *casio* y de algunas sustancias salinas que los alteran. De este método se valen ordinariamente en la Suiza.

DE LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS GRASOS.

Hemos creido deber colocar las grasas compuestas de steario y de elaino, al lado de los aceites en la química vegetal, porque uno de los caractéres mas notables de estas grasas es poder saponificar (hacer jabon) los álcalis, propiedad que tienen igualmente los aceites grasos; por otra parte parecen formados tambien estos aceites de stearino y de elaino, ó de sustancias análogas. Reservamos para esta seccion una materia grasa, mirada como un principio inmediato, y que no tiene la propiedad de saponificar los álcalis: se conoce con el nombre de *colesterina* (adipociro).

DE LA COLESTERINA (de χολή, bílis, y de στέαρ, sebo).

1075. La colesterina se halla en mucha abundancia en los cálculos biliares del hombre. FOURCROY la llamó con impropiedad *adipociro*, nombre que él daba á lo *graso* de los cadáveres, del que se diferencian mucho (CHEVREUL). La colesterina, ó sustancia cristalizada de los cálculos biliares humanos, está en escamas blancas, brillantes, sin olor ni sabor; se funde á la temperatura de 137°, y cristaliza al enfriarse en láminas radiadas. Destilándola da un producto oleoso, que no es ácido ni amoniacal, cuando el que dan las otras grasas es ácido, insoluble en el agua. Cien gramas de alcohol hirviendo, del peso de 0,816, disuelven 18; la misma cantidad de alcohol á 0,840 nó disuelve mas que 11,24; de que se infiere que se depone la mayor parte al enfriarse el líquido. No lo alteran los álcalis, ni tiene la propiedad de formar con ellos jabon. Cuando se opera sobre él con el ácido nítrico, se trasforma en un ácido particular que acaban de descubrir CAVENTOU y PELLETIER, dándole el nombre de ácido colestérico.

BERARD establece la composicion de la colesterina del modo siguiente: de vapor de carbono 1000 partes, de gas hidrógeno 1510, y de gas oxígeno en volúmen 47.

Preparacion. Se prepara la colesterina haciendo hervir en alcohol los cálculos biliarios del hombre reducidos á polvo muy fino: la colesterina se disuelve y cristaliza al paso que el licor se enfria.

De los ácidos de radical binario ó ternario, contenidos en los animales, ó producidos por la accion de algunos cuerpos sobre las sustancias animales.

Estos ácidos son, el úrico, el rosácico, el purpúrico, el amniótico, el butírico, el caséico, el fórmico, el sebácico, el colestérico, el hidro-ciánico, el cloro-ciánico, el láctico y los ácidos acético, málico, oxálico y benzóico. No trataremos de los cuatro últimos, cuyas propiedades quedan explicadas en la química vegetal.

DEL ACIDO URICO.

El ácido úrico se encuentra en la orina del hombre y de los pájaros, en un gran número de cálculos urinarios, y en los cálculos artritícos; constituye toda la parte blanca de los excrementos de los pájaros.

1076. Es blanco, sin olor ni sabor, duro; cristaliza en pajitas; apenas enrojece la infusion de girasol, es mas pesado que el agua; calentándolo en vasijas tapadas, se descompone á la manera que las sustancias azoadas, y da entre otros productos una sustancia análoga á la urea, que, segun Scheele, se acerca al ácido sucínico, y segun Pearson, al ácido benzóico: es inalterable al aire. El agua hirviendo disuelve $\frac{1}{1150}$ de su peso de este ácido, y no disuelve mas que $\frac{1}{1720}$ á la temperatura de 15° á 16°. Es insoluble en el alcohol: el ácido nítrico concentrado lo disuelve muy bien; esta disolucion, adquiere concentrada por la evaporacion un color rojo violeta, tanto mas intenso, cuanto mayor haya sido el fuego. Cuando la mezcla se evapora hasta sequedad, se enciende; fenómeno cuya explicacion es muy sencilla, si se atiende á la accion que el ácido nítrico ha debido ejercer sobre los elementos del ácido úrico, y cuyo resultado ha sido la formacion de muchos productos y de nitrato de amoniaco, sal que no se parece á ninguna otra en la propiedad de inflamarse.

Si se hace llegar cloro gaseoso al agua, en cuyo fondo se haya puesto ácido úrico pulverizado, se descompone este, y se forma inmediatamente hidro-clorato, y oxalato ácido de amoniaco. El ácido urico no produce sales solubles si las bases no lo son

son y estan con esceso los uratos que resultan, se descomponen con el ácido hidro-clórico y con casi todos los ácidos que se apoderan de la base y precipitan el ácido úrico. Al urato de amoniaco lo descompone la potasa ó la sosa, y se desprende amoniaco, y se forman uratos de potasa ó de sosa. El ácido úrico no tiene usos: lo descubrió SCHEELE en 1776, y le dió el nombre de ácido *lithico*, porque creia que formaba todos los calculos urinarios. GAY-LUSSAC probó en 1815 que en el ácido úrico el carbono está con el azoe en la relacion de 2 á 1, como en el cianógeno.

Segun BERARD, el ácido úrico está formado de 1000 partes de vapor de carbono, de 500 de gas azoe, de 1260 de gas hidrógeno, y de 224 de gas oxígeno en volúmen.

Preparacion. Se obtiene haciendo hervir con potasa y agua el sedimento que hace la orina cuando no se ha podrido todavía, ó el sedimento que hacen los cálculos urinarios amarillentos: por este medio se forma el urato de potasa soluble, que se descompone con el ácido hidro-clórico; inmediatamente se produce un precipitado blanco en copos de ácido úrico, que se lava para separar de él todo el hidro-clorato de potasa.

DEL ÁCIDO ROSÁCICO.

1077. Este ácido se depone de la orina de los gotosos, de los que padecen fiebres intermitentes y fiebres nerviosas. Segun PROUST, que lo descubrió, existe aun en la orina del hombre sano. Es sólido, de color rojo de cinabrio, sin olor, y casi sin sabor; enrojece la infusion de girasol. VAUQUELIN asigna á este ácido los caractéres siguientes: destilándolo se comporta como las materias orgánicas que no contienen azoe; es delicuescente, muy soluble en el agua y en el alcohol; forma con los seis álcalis sales solubles: precipita de color de rosa el acetato de plomo; se puede combinar íntimamente con el ácido úrico, y formar un compuesto muy poco soluble en el agua; tambien el sedimento rojo que se ha dicho, se observa en las enfermedades de que hemos hablado se compone de estos dos ácidos. VOGEL, que ha tenido la ocasion de examinar despues bastante cantidad de ácido rosácico, lo caracteriza por las propiedades siguientes: 1ª el ácido sulfúrico con-

centrado lo convierte en un polvo de color rojo subido, lo disuelve y lo trasforma poco á poco en un polvo blanco, insoluble en el agua y semejante al ácido úrico: 2.ª el ácido sulfuroso le comunica tambien un color rojo, cuya intensidad se aumensa por grados, y que es inalterable: 3.ª el ácido nítrico lo hace pasar igualmente al estado de ácido úrico: 4.ª si se deslíe en la solucion de nitrato de plata, toma al cabo de algunas horas un color moreno leonado, que acaba por pasar á verde botella. El ácido rosácico no tiene usos.

Preparacion. Despues de haber lavado el sedimento rojo que hace la orina de los que padecen calenturas nerviosas &c., se pone á hervir con alcohol que disuelve el ácido rosácico, y no tiene accion sensible sobre el úrico; se evapora la solucion y se consigue el ácido rosácico.

DEL ÁCIDO PURPÚRICO.

1078. BRUGNATELLI anunció en Marzo de 1818 que acababa de descubrir un ácido que era el resultado de la accion del ácido nítrico sobre el úrico. Al Junio siguiente comunicó PROUST á la sociedad real de Londres una memoria en la que estableció la existencia de un nuevo ácido que resultaba de la accion del ácido nítrico sobre el úrico. Le puso el nombre de *ácido purpúrico*, porque tiene la propiedad de formar sales de un hermoso color de púrpura cuando se combina con los álcalis. Viendo VAUQUELIN que estos dos ácidos no tenian las mismas propiedades, hizo nuevos experimentos, y de ellos resultó, 1º que por la accion del cloro y del ácido nítrico sobre el úrico resultaban dos ácidos, á saber: un ácido colorado que formaba con el óxido de plomo una sal insoluble, y otro blanco muy fuerte que con el mismo óxido formaba una sal soluble: 2º que ninguno de estos ácidos tenia las propiedades que le atribuian BRUGNATELLI y PROUST: 3º que probablemente los ácidos que habian anunciado estos químicos, no estarian puros. VAUQUELIN se propone examinar incesantemente estos cuerpos. (V. el Extracto de una memoria comunicada posteriormente por PROUST sobre este objeto, art. *Suplemento*).

DEL ÁCIDO AMNIÓTICO.

1079. Este ácido lo hallaron VAUQUELIN y BUNIVA en las aguas del amnion de la vaca; las del amnion de la muger no lo contienen; no se sabe si lo hay en las de otros animales. Es sólido, sin color, brillante, de sabor ligeramente ágrio, y sin olor; enrojece la infusion de girasol. Calentándole se esponja y levanta, se descompone y da productos análogos á los que dan las materias orgánicas azoadas: es inalterable al aire, poco soluble en el agua fria y en el alcohol, muy soluble en estos líquidos cuando estan hirviendo: asi es que al paso que se enfrian estas disoluciones, se depone en gran parte en largas agujas: se une con todos los álcalis, con los que forma sales solubles; á estas sales las descomponen todos los ácidos algo fuertes, que se apoderan del álcali, y precipitan el ácido amniótico en un polvo blanco cristalino. No descompone los carbonatos alcalinos sino con el auxilio del calor: no precipita las disoluciones nítricas de plata, de plomo y de mercurio: no tiene usos.

Preparacion. Se evaporan hasta la consistencia de jarabe las aguas del amnion de la vaca, y se ponen á hervir con alcohol; este disuelve el ácido amniótico, y le deja precipitar casi del todo al paso que se enfria.

DEL ÁCIDO FÓRMICO.

1080. El ácido fórmico, ya admitido, ya desechado por los químicos, parece ser un ácido particular, segun los experimentos de GEHLEN: existe en las hormigas; es líquido aun bajo cero, tiene un olor ágrio y picante; su peso específico, comparado con el del agua, es de 1,1168 á la temperatura de 16° (R).

Destilado con su peso de alcohol, presenta los mismos fenómenos que el ácido acético, á excepcion de que se manifiesta un olor muy notable de huesos de albaricoque; el líquido que se obtiene en el recipiente tiene un olor agradable, fuerte, análogo al de dichos huesos, y un sabor semejante con un dejo á hormigas. El ácido fórmico da con la barita una

sal en cristales trasparentes de un brillo de diamante, inalterable al aire, y soluble en 4 partes de agua. Se une con el deutóxido de cobre, con el que forma una sal cristalizable en prismas hexaedros de color azul verdoso, que triturados quedan blanco-azulados. El *formiato de cobre* puesto al calor se funde en su agua de cristalizacion, se seca y pasa á azul; si se continúa calentándolo, da un líquido acuoso, debilmente ácido, de olor picante, que no contiene aceite empireumático; se desprende gas ácido carbónico, y gas hidrógeno carbonado, y queda en la retorta cobre metálico sin un átomo de carbon. El agua disuelve una tercera parte mas de formiato que de acetato de cobre. El alcohol no toma mas que $\frac{1}{400}$, mientras que disuelve $\frac{1}{13}$ de acetato de cobre. Estos caractéres bastan para establecer una diferencia entre el ácido fórmico y el ácido acético con el que lo habian querido confundir. El ácido fórmico no tiene usos.

DEL ACIDO LACTICO.

1081. SCHEELE descubrió el ácido láctico en el suero ágrio; segun BERZELIUS, existe tambien en todos los fluidos animales y en la carne muscular; tan pronto está libre como combinado con un álcali. Está en forma de jarabe ó de extracto, es incristalizable y de poco sabor, enrojece la infusion de girasol. Destilándolo, da los mismos productos que los ácidos vegetales (V. §. 772). Es soluble en el agua y en alcohol. La potasa, la sosa, el amoniaco, la barita, la cal, la magnesia, la alumina, y el protóxido de plomo forman con él sales delicuescentes; poniendo el zinc y el hierro en este ácido dilatado en agua, descomponen esta, se óxidan y se trasforman en lactatos solubles, desprendiéndose el hidrógeno del agua en estado de gas. El bismuto, el cobalto, el antimonio, el estaño, el mercurio, la plata y el oro no tienen accion sobre él. THENARD observa con razon que el ácido nancéico de BRACONNOT, tiene mucha relacion con este ácido (V. §. 840). Algunos químicos lo miran como ácido acético unido á una materia orgánica. El ácido láctico no tiene usos.

Preparacion. Se pone á evaporar el suero de la leche y cuando se ha reducido á $\frac{1}{8}$ de su volúmen, se filtra para sepa-

rar de él la materia caseosa, y en la disolucion se echa agua de cal; por este medio se precipita el fosfato de cal que contiene; se filtra de nuevo, y se precipita el exceso de cal por medio del ácido oxálico muy debilitado; entonces se evapora el líquido hasta la consistencia de jarabe, y se mezcla con el alcohol concentrado que no disuelve mas que el ácido láctico; se volatiliza al fuego, y queda puro el ácido (SCHELLE. Segun BERZELIUS, convendrá digerir por algun tiempo la disolucion alcohólica con carbonato de plomo, decantarla, y hacer pasar al traves del lactato de plomo formado, una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico que precipitaria el plomo y dejaria en la disolucion el ácido láctico unido al alcohol; por este medio se consiguiria el ácido mucho mas puro.

DEL ACIDO BUTIRICO.

1082. Analizando CHEVREUL la manteca de vacas, descubrió un principio oloroso muy notable que llamó *ácido butírico*. Sentimos que todavía se hayan duplicado complentamente las indagaciones de este sabio, sin las que no se puede dar la historia de este cuerpo: mientras se publican daremos á conocer algunas de sus propiedades. El ácido butírico enrojece la infusion de girasol; forma con el agua un hidrato que á excepcion de la acidez, tiene todos los caractéres físicos de los aceites volátiles. A la temperatura de 12° da con el alcohol un compuesto etéreo que tiene olor de manzanas renetas: forma con la potasa, la cal, la barita, la stronciana, los óxidos de cobre, de plomo &c., sales bien caracterizadas que tienen un olor fuerte de manteca fresca de vacas. El butirato de potasa concentrado se puede unir con un exceso de su ácido sin enrojecer la infusion de girasol; pero si se le añade agua á esta combinacion, queda en libertad el ácido en exceso, y enrojece esta infusion, fenómeno análogo al que observó MEYRAC despues en los boratos (V. tomo 1º §. 427). El butirato de barita destilado, da con corta diferencia tanto ácido carbónico, como se necesitaria para saturar la barita que contiene, y un líquido que llama CHEVREUL *piro-butirico* (Carta de CHEVREUL á los Redatores del *Diario de Farmacia*).

DEL ACIDO CASEICO.

1083. PROUST acaba de anunciar que si se ponen en agua el caseo y el gluten, se descomponen de modo que resultan muchos productos, entre los cuales se distinguen notablemente el ácido *caseico* y el óxido *caseoso.* (V. *Caseo y Gluten* en el suplemento).

Propiedades del ácido caseico. Tiene el color y consistencia del jarabe de culantrillo; su sabor es ácido, amargo, y como de requeson; se cuaja en una masa trasparente, granujosa que parece miel; el cloro no le enturbia. El cocimiento de nuez de agallas produce en ella un cuajaron blanco muy grueso. No la enturbian el agua de cal, ni el, hidro-clorato de estaño, ni el acetato de plomo. En la disolucion del nitrato de plata produce un precipitado blanco que al principio amarillea y despues se hace rojizo; precipita en amarillo el hidro-clorato de oro, y por medio del ácido nítrico se trasforma en ácido oxálico. Destilado da carbonato de amoniaco, aceite, hidrógeno aceitoso, y un cabon de mucho volúmen.

El caseato de amoniaco no cristaliza, tiene un sabor salado, picante, amargo y como de requeson; siempre es ácido. Tampoco cristaliza el caseato de potasa. El ácido caséico no tiene usos. Indicaremos el modo de prepararlo despues de hacer la historia del óxido caseoso.

DEL OXIDO CASEOSO.

1084. Es sólido, blanco y esponjoso, como el agárico blanco de las droguerías; es mas ligero que el agua, se disuelve en ella á los 60°; no tiene sabor. La solucion tiene un un ligero sabor de miga de pan. El alcohol hirviendo disuelve muy poco, y se separa de el en granos cristalinos, que no se pueden distinguir muy bien aun con el auxilio de un anteojo; es insoluble en el éter. La potasa le disuelve inmediatamente, pero no se forma jabon; es soluble en el ácido nítrico, y con un poco de calor le trasforma en ácido oxálico.

Si se calienta un poco, se sublima en la mayor parte, y si se aumenta un poco el calor, principia á descomponerse, y

entonces se eleva un aceite amarillo muy abundante que se cuaja y tiene un olor de grasa no picante como el de los cuerpos grasos, sino que tiene olor de ajo y fétido que se parece al del acetato arsenical de CADET. (V. §. 783). Si se destila apenas da agua y amoniaco.

Preparacion del ácido caséico y del óxido caseoso. Se echa en agua el gluten ó el caseo; se tapa la vasija con una plancha de vidrio, y al instante se observa la putrefaccion de estas materias. Los productos ademas de los gases ácidos carbónico é hidrógeno, son acetato, fosfato y *caseato* de amoniaco, óxido *caseoso*, un poco de goma, y por último ácido hidro sulfúrico (V. *Gluten* en el suplemento). Cuando está ya adelantada la putrefaccion, se disuelve la materia y se echa sobre un lienzo, despues se lava, y se recoge el agua de la lavadura; la materia se vuelve á poner á la putrefaccion para volver á recoger nueva cantidad de agua de la lavadura. Las cantidades de esta que se recogen, se ponen á evaporar en una vasija de plata, y se advierte, 1º que se volatiliza mucho carbonato y acetato de amoniaco: 2º que el ácido hidro-sulfúrico ennegrece la plata. Al finalizar se consigue un producto como jarabe, que al cabo de algunos dias da una masa salina de color de rosa, un poco trasparente, de un sabor acre y como de queso. Se agita esta masa con alcohol para separar de ella un polvo blanco muy abundante que lavado de nuevo con alcohol constituye el óxido *caseoso*. Si la disolucion alcohólica que proviene de la masa salina se vuelve á operar muchas veces sobre ella con el alcohol bien seco, se separa un licor como jarabe que no es otra cosa mas que goma. Al cabo de 15 dias se decanta el líquido y destila; en esta operacion se obtiene alcohol en el recipiente, y en la retorta una masa salina compuesta de *caseato* de *amoniaco*, acetato y fosfato de la misma base; se pone á hervir con agua y sub-carbonato de plomo puro, y se obtiene caseato y acetato de plomo solubles, y fosfato de plomo insoluble; se filtra, y al traves del licor se hace pasar una corriente de ácido hidro-sulfúrico, el que hace que se forme sulfuro de plomo insoluble, quedando disueltos los ácidos acético y *caseico*. Se pone á destilar esta disolucion, y al instante pasa al recipiente el ácido acético, y queda en la retorta el ácido caséico.

DEL ACIDO SEBACICO.

1085. El ácido sebácico no existe en la naturaleza, és producto de la destilacion de las grasas. Lo descubrieron primeramente GRUTZMACHER, CRELL &c.; pero THENARD probó en 1801 que el ácido á que dichos sabios habian dado este nombre, no era sino ácido acético, ácido hidro-clórico, ó grasa gasificada y alterada, y llegó á obtenerlo puro: tiene las siguientes propiedades: cristaliza en agujitas sin color ni olor, poco consistentes, de sabor acídulo, ligeramente amargo, mas pesadas que el agua, y que enrojecen la infusion de girasol.

Calentándolo, se funde como el sebo, se descompone y se evaporiza en parte; es inalterable al aire, poco soluble en el agua fria, pero hirviendo disuelve 0,25 de su peso: tambien se depone en agujas ó láminas brillantes al paso que se enfria la disolucion. Es muy soluble en el alcohol en todas las temperaturas: los aceites fijos y volátiles lo disuelven tambien: se une con la potasa, la sosa y el amoniaco, y forma sales solubles, y que descomponen los ácidos nítrico, sulfúrico é hidróclórico; pues estos ácidos se combinan con el álcali, y precipitan el ácido sebácico: no enturbia las aguas de cal, de barita ó de stronciana: precipita en blanco los acetatos de plomo y de mercurio, como tambien los nitratos de estas bases y el de plata. No tiene usos.

Preparacion. Este ácido hace parte del producto líquido que se obtiene en el recipiente cuando se destila la grasa en vasijas tapadas; está alli en corta cantidad, y se halla mezclado con la grasa alterada y con un poco de ácido acético; para obtenerlo se echa sobre este líquido repetidas veces agua hirviendo; se deja enfriar despues de haberlo agitado, se decanta á cada vez, y se descompone con el acetato de plomo disuelto en agua; se forma un precipitado blanco en copos de *sebato de plomo*; se lava, y cuando está seco se calienta con partes iguales de ácido sulfúrico dilatado en 5 á 6 veces su peso de agua; se produce sulfato de plomo insoluble y ácido sebácico soluble en caliente; se filtra y cristaliza el ácido al enfriarse; se lavan los cristales para separar el ácido sulfúrico que retienen, y no se dejan de lavar hasta que el agua no

precipite ya con nitrato de barita: entonces se hace secar. (THENARD).

DEL ÁCIDO COLESTÉRICO.

1086. J. PELLETIER y J. B. CAVENTOU acaban de descubrir este ácido, operando sobre la colesterina con el ácido nítrico (V. §. 1075). El ácido colestérico es blanco amarillento cuando está cristalizado; y de color mucho mas subido cuando está fundido: tiene un olor análogo al de la manteca de vacas; su sabor es débil y ligeramente stíptico; enrojece la infusion de girasol; su peso específico es mayor que el del alcohol, y menor que el del agua.

Se funde á 58° (centíg.). Destilándolo se descompone al modo de las sustancias vegetales que no contienen azoe (Véase §. 842). Es bastante soluble en el agua para que este líquido ponga roja la infusion de girasol: el alcohol hirviendo lo disuelve en todas proporciones; es menos soluble en este líquido en frio. Los ácidos tienen poca accion sobre él: el ácido sulfúrico concentrado lo pone desde luego rojo subido, y acaba por carbonizarlo: el ácido nítrico lo disuelve en todas temperaturas. No lo puede disolver ninguno de los ácidos vegetales: no sucede lo mismo con los éteres sulfúrico y acético, que lo disuelven en todas proporciones. No tiene accion sobre los aceites fijos, pero los volátiles lo disuelven prontamente aun en frio. El ácido colestérico forma con los óxidos metálicos sales que llaman *colesteratos*. No tiene usos.

Preparacion. Se calienta la colesterina con el ácido nítrico concentrado; desde luego se descompone el ácido y la colesterina; se desprende gas nitroso, y se obtienen en la retorta agujas de ácido colestérico mezcladas con ácido nítrico; se separa este último haciendo hervir el producto sobre carbonato de plomo. (PELLETIER y CAVENTOU).

DE LOS COLESTERATOS.

1087. Todos tienen color: los que forman los álcalis son delicuescentes y muy solubles en el agua; los que forman los óxidos de las cuatro últimas clases son insolubles ó poco solubles. A excepcion del ácido carbónico, casi todos los de-

mas ácidos vegetales y minerales descomponen estas sales. Los colesteratos de potasa, de sosa y de amoniaco precipitan todas las disoluciones metálicas de las cuatro últimas clases: los precipitados tienen diferentes colores, segun la naturaleza y grado de oxidacion del metal. En general son los colores mas brillantes cuando los precipitados estan todavía húmedos.

DEL CIANÓGENO.

Antes de hablar del ácido hidro-ciánico (prúsico), creemos deber tratar del cianógeno, sustancia gaseosa descubierta por Gay-lussac, compuesta de 2 volúmenes de vapor de carbono, y de un volúmen de gas azoe. El cianógeno combinado con el hidrógeno constituye el ácido hidro-ciánico.

1088. El cianógeno es un producto del arte, que está en forma de fluido elástico, permanente, de olor muy vivo y penetrante, y de sabor muy picante: su peso específico es de 1,8064: enrojece la infusion del girasol; pero calentando la disolucion, se desprende el gas mezclado con un poco de ácido carbónico, y vuelve á aparecer el color azul.

Se puede exponer á una temperatura muy alta sin descomponerse; pero si expuesto al aire se pone en contacto con un cuerpo en ignicion, absorve el oxígeno, y produce una llama azulada verdosa mezclada de color de púrpura. El fósforo, el azufre y el iodo á la temperatura que da la lámpara de espíritu de vino, se pueden volatilizar en este gas sin obrar sobre él: el gas hidrógeno no lo altera tampoco á este grado de calor.

El *agua* á la temperatura de 20°, agitada algunos minutos con el cianógeno, disuelve cuatro veces y media su volúmen. Esta disolucion no tiene color; abandonada á sí misma por algunos dias se pone amarilla y luego morena, terminando en descomponerse. Los resultados de esta descomposicion son, 1º hidro-cianato y carbonato de amoniaco volátiles; 2º otra sal amoniacal, cuyo ácido parece nuevo (ácido ciánico): 3º una materia carbonosa de color moreno. Estos resultados prueban con evidencia que el agua y una parte del cianógeno se han descompuesto.

La *potasa* y la *sosa* causan en la disolucion acuosa del

cianógeno la formacion de los mismos productos, pero con rápidez, y ademas los ácidos hidro-ciánico y carbónico se combinan con la potasa ó la sosa, y se desprende el amoniaco. Si se echa el álcali con exceso no se forma precipitado moreno, porque la materia que la constituye es soluble en el álcali, al cual comunica este color.

Los *óxidos metálicos* ordinarios producen los mismos efectos que los álcalis en la disolucion acuosa del cianógeno, aunque con alguna pequeña diferencia, segun la afinidad que cada uno de ellos tiene con los ácidos hidro-ciánico, ciánico y carbónico, que se desenvuelven. En este caso se forman tres sales ó sales triples (especialmente se observa esto con los óxidos de hierro y de cobre), consiguientemente el cianógeno, parecido en esto al cloro, no puede combinarse directamente con los óxidos metálicos, y se forma un ácido hidrogenado y ácidos oxígenados, porque él es compuesto y el cloro es simple.

El hierro se disuelve en parte en la disolucion acuosa del cianógeno: en efecto, el licor toma un bello color de púrpura si se le echa infusion de nuez de agalla, y al mismo tiempo se forma azul de Prusia insoluble, que queda mezclado con el hierro que no se ha disuelto. Vauquelin, á quien debemos todo lo que es relativo á la disolucion acuosa del cianógeno, ha llegado á creer que en este experimento se descompone el agua por el hierro y el cianógeno: el *hierro* se óxida á expensas del oxígeno, de una porcion del agua, mientras que el hidrógeno de esta parte de agua se une á cierta cantidad de cianógeno y da orígen al ácido hidro-ciánico, que forma con el óxido de hierro hidro-cianato (azul de Prusia). El *cianógeno* descompone otra porcion de agua, descomponiéndose él mismo, y se forma ácido carbónico, otro ácido oxigenado (que probablemente es ácido ciánico), amoniaco, &c.

El alcohol puro puede tomar 23 veces su volúmen de cianógeno.

El éter sulfúrico y el aceite de teberentina disuelven de él á lo menos tanto como el agua.

Si se ponen juntos en el aparato de mercurio gas ácido hidro-sulfúrico y cianógeno perfectamente secos, no se nota aun al cabo de muchos dias un fenómeno, que anuncia una combinacion ó una descomposicion; pero si en la mezcla se introduce una

corta cantidad de agua, se absorve prontamente; el licor se pone de color de paja, que pasa poco á poco á moreno y desaparece el gas casi del todo. Este líquido no es *sensiblemente ácido*; no altera el sulfato de hierro; no precipita al acetato ni al nitrato de plomo, pero al nitrato de plata le precipita al instante en unos copos morenos ¿Deberemos considerar este fenómeno como una simple combinacion del cianógeno y el ácido hidro-sulfurico, ó mas bien como un compuesto de ácido hidro-ciánico y azufre disuelto? (Vauquelin).

CIANUROS METÁLICOS.

1089. La accion del potasio sobre el cianógeno en frio es en extremo lenta; pero si se calienta con la lámpara de espíritu de vino, se pone el potasio hecho ascua y absorve un volúmen de cianógeno, igual al del hidrógeno que él haria desprender del agua. El cianuro de potasio que se obtiene es amarillento, y tiene un sabor muy alcalino; puesto en agua se disuelve sin efervescencia, la descompone y pasa al estado de hidro-cianato de potasa; de lo que se infiere que el hidrógeno del agua pasa al cianógeno para formar ácido hidro-ciánico, mientras que el oxígeno se une al potasio que trasforma en potasa.

1090. *Cianuro de mercurio* (prusiato de mercurio). Segun Gay-Lussac, la sal que se ha descrito con el nombre de *prusiato de deutóxido de mercurio*, no es otra cosa sino cianógeno y mercurio Cuando es neutra cristaliza en prismas largos cuadrangulares, cortados oblicuamente; si se hace hervir con deutóxido de mercurio, se pone muy alcalina y cristaliza en borlitas muy pequeñas (Proust): entonces tiene un sabor estíptico muy desagradable; excita fuertemente la salivacion, no tiene olor, y su peso es mayor que el del agua. Gay-Lussac la mira en este estado como formada de cianógeno y de óxido de mercurio. El cianuro de mercurio neutro y perfectamente seco, puesto á la accion de un calor moderado, se ennegrece y se funde como una materia animal, y se descompone en parte; se desprende cianógeno puro; se volatiliza mercurio con bastante cantidad de cianuro, y queda un carbon tan ligero como los polvos de imprenta. Si el cianuro está húme-

do y neutro, da al descomponerse ácido carbónico, amoniaco y mucho vapor hidro-ciánico, de que se infiere que se descompone el agua. Si en lugar de operar sobre el cianuro neutro, se destila el cianuro alcalino y húmedo, se obtienen los mismos productos, y ademas azoe y un líquido moreno que mira Proust (que fue el primero que hizo este experimento) como aceite: segun Gay-Lussac, no es oleoso este líquido.

El *azufre* descompone el *cianuro de mercurio* á una temperatura mucho mas baja á la que se descompone él solo; y Vauquelin piensa que es posible poniendo el azufre en cantidad conveniente obtener el cianógeno puro sin que se descomponga parte alguna de este cuerpo: hay formacion de sulfuro de mercurio.

1091. Si se pone en contacto con el *cianuro de mercurio* un esceso de ácido *hidro-clórico*, no se obtiene ácido hidro-ciánico como se habia creido antes: pues este ácido se descompone, y se forma hidro-clorato de amoniaco y deuto-cloruro de mercurio, que se combinan para formar la *sal* de Alembroth; tambien se forma un precipitado de carbono. Si se emplea menos ácido hidro-clórico, se desprende ácido hidro-ciánico formado por la combinacion del hidrógeno del ácido hidro-clórico con una parte del cianógeno del cianuro; pero se produce tambien la *sal* de Alembroth, lo que prueba que se ha descompuesto en parte el cianógeno, (Vauquelin).

Los ácidos nítrico y sulfúrico débiles no obran sobre el cianuro de mercurio sino disolviéndolo; el ácido sulfúrico concentrado se descompone por sí mismo, cede una porcion de su oxígeno al mercurio, destruye el cianógeno, y se obtiene entre otros productos, gas ácido sulfuroso y sulfato de mercurio. El ácido hidro-sulfúrico lo descompone descomponiéndose; su hidrógeno trasforma el cianógeno en ácido hidro-ciánico, mientras que el azufre se une al mercurio.

La potasa no descompone el cianuro de mercurio, y se limita á disolverlo al calor: lo mismo sucede al parece con las otras bases salificables.

1092. El agua disuelve fácilmente este producto, en particular cuando está con exceso de óxido: la mayor parte de las sales no tienen accion sobre esta disolucion. Si se mezcla con limaduras de hierro y ácido sulfúrico debilitado, se observan fenómenos muy curiosos; el hierro se oxida á costa del

óxigeno del agua, y se disuelve en el ácido sulfúrico; el hidrógeno que proviene de la descomposicion del agua, se une al cianógeno del cianuro para formar ácido hidro-ciánico, y el mercurio se precipita; de suerte que el líquido contiene ácido hidro-ciánico y proto-sulfato de hierro en disolucion. Destilando este líquido, obtuvo SCHEELE primero que ningun otro, el ácido hidro-ciánico líquido poco concentrado.

El cianuro de mercurio no se encuentra en la naturaleza: se forma, segun GAY-LUSSAC, de 79,9 de mercurio, y de 20,1 de cianógeno; este resultado concuerda muy bien con el que antes habia obtenido PORRET, que miraba este producto como formado de ácido prúsico y de óxido de mercurio. Sirve para preparar el cianógeno y el ácido hidro-ciánico. Se usa á veces en las enfermedades sifilíticas; pero es muy venenoso. SCHEELE, PROUST, PORRET, GAY-LUSSAC y VAUQUELIN nos han enseñado todo lo que sabemos acerca del cianuro.

Preparacion Se prepara haciendo hervir en una redoma 8 partes de agua, una parte de deutóxido de mercurio y 2 partes de azul de Prusia reducido á polvo fino; la mezcla tarda poco en perder su color azul, y el líquido se pone amarillo; entonces se filtra, y se obtiene el cianuro cristalizado. Se podria separar el óxido de hierro que contiene por medio de evaporaciones y cristalizaciones sucesivas; pero es preferible hacerlo hervir con deutóxido de mercurio que precipita este óxido; se filtra y se le echa de nuevo al líquido deutóxido de mercurio, hasta que ya no se deponga óxido de hierro (PROUST); entonces se satura el exceso de óxido mercurial con ácido hidro-ciánico ó con ácido hidro-clórico, y se obtiene el cianuro puro.

1093. *Cianuro de plata.* Puesto á la accion de un calor suave, deja desprender cianógeno, se funde en un líquido rojo moreno que se pone sólido, y toma un color gris al enfriarse: en este estado lo mira GAY-LUSSAC como un sub-cianuro que no puede descomponer el calor en vasos tapados, pero que da plata si se calienta al contacto del aire.

GAY-LUSSAC piensa que se pueden obtener cianuros con todos los metales poco oxidables; pero pone dudas sobre la posibilidad de obtenerlos con metales que se oxidan fácilmente.

El cobre, el oro, el platino no tienen accion sobre el cianógeno: el hierro hecho ascua casi blanca, lo descompone en parte, se cubre de un carbon muy ligero, y queda quebradizo; la porcion de cianógeno que no se descompone está mezclada de azoe.

DEL ÁCIDO HIDRO-CIÁNICO (prúsico).

El ácido hidro-ciánico se llamó así por GAY-LUSSAC, que lo halló formado en peso de 3,90 de hidrógeno, y de 96,10 de cianógeno, en el que hay 44,39 de carbono, y 51,71 de azoe: estas proporciones estan representadas por un volúmen de vapor de carbono, medio volúmen de hidrógeno y medio volúmen de azoe. Este ácido se ha hallado en la corteza de un cerezo (*prunus padus*) llamado en Francia *meresier*; sus cerezas son negras y menudas, en el laurel cerezo, las flores de los albérchigos &c.

1094. Es líquido, sin color, de olor fuerte, y de sabor al principio fresco y despues abrasa; su peso específico á 7° (centíg.) es de 0,7058, es de 0,6969 á 18° del mismo centígrado: enrojece débilmente la infusion del girasol: entra en hervor á 26°, 5 (centig.); la densidad de su vapor es de 0,9476; se congela hácia 15°—0, y entonces es cristalizable en fibras, casi como el nitrato de amoniaco. Se puede solidar á la temperatura de 20°+0 (centíg.) poniendo sobre una cartulina un poco de este ácido líquido, pues una porcion se reduce á vapor absorviendo calórico á la otra porcion, cuya temperatura acaba por bajar lo bastante para solidarse (V. los experimentos de LESLIE sobre la *Solidificacion del agua*, tom. 1°.)

1095. Si se hace pasar ácido hidro-ciánico por un tubo de porcelana hecho ascua, se obtiene una ligera capa de carbon, gas hidrógeno, un poco de azoe y de cianógeno, mezclados con bastante cantidad de ácido hidro-ciánico, que no se descompone. Si en lugar de operar así se hacen pasar 40 granos de vapor del mismo ácido por entre 0,806 de cuerdas de forte-piano enroscadas en un cilindro muy corto y hecho ascua dentro de un tubo de porcelana, se obtiene un gas compuesto de volúmenes iguales de hidrógeno y de azoe; una porcion de carbono se depone sobre el hierro, la otra porcion se combi-

na con este metal y lo deja muy ágrio; en lo demas no queda el hierro oxidado. El cobre y el arsénico no tienen accion sobre él. Si se hace el experimento poniendo, en lugar de las cuerdas de hierro, deutóxido de cobre, se descompone el ácido y el óxido; el hidrógeno y el carbono del primero se combinan con el oxígeno del óxido para formar agua y gas ácido carbónico; el azoe del ácido queda aislado y se desprende, y el cobre metálico queda en el tubo. Se obtienen en este experimento 2 partes de ácido carbónico en volúmen y una parte de gas azoe. Si se hace calentar vapor de ácido hidro-ciánico con potasio, se descompone el ácido, se desprende un volúmen de gas hidrógeno, que es cabalmente la mitad de el del vapor ácido empleado, y queda un compuesto de cianógeno y de popotasio (cianuro). Cuando se sujeta á la accion del fluido eléctrico, en el eudiómetro de Volta, una mezcla de una parte de vapor de ácido hidro-ciánico, y parte y media de oxígeno en volúmen, se descompone el ácido con desprendimiento de calórico y de luz; el carbono y el hidrógeno se unen al oxígeno para formar agua y ácido carbónico, y queda aislado el azoe. Fundado en estos experimentos decidió Gay-Lussac sobre la verdadera composicion del ácido de que hablamos.

1096. El ácido hidro-ciánico líquido, sujeto á la accion de la pila de Volta, se descompone; el hidrógeno, atraido por el polo resinoso ó negativo, se desprende en estado de gas, y el cianógeno, aislado cerca del hilo vítreo ó positivo, queda en disolucion en el ácido no descompuesto.

1097. El ácido hidro-ciánico, conservado en vasos bien tapados y privados de aire, se descompone á veces en menos de una hora; otras veces se conserva sin alteracion 12 ó 15 dias: esta descomposicion es siempre parcial; el ácido descompuesto se trasforma en carbon mas ó menos azoado, que da al líquido un aspecto negruzco, y en amoniaco, que se combina con el ácido no alterado.

1098. El *fósforo* y el *iodo* se pueden volatilizar en el vapor hidro-ciánico sin que padezca alteracion alguna; al contrario es el *azufre*, que se combina con él y da un producto sólido compuesto de azufre y de ácido hidro-ciánico.

1099. El *cloro* descompone este ácido, se apodera de su hidrógeno para formar ácido hidro-clórico, mientras que el

cianógeno y sus elementos, el carbono y el azoe se unen á otra porcion del cloro, y constituyen un ácido particular, descrito primero por BERTHOLLET con el nombre de ácido *prúsico oxigenado*, y que despues llamó GAY-LUSSAC ácido *cloro-ciánico*, que se compone de un volúmen de carbono, de medio volúmen de azoe, y medio volúmen de cloro. Ya explicaremos sus propiedades despues de tratar del ácido hidro-ciánico.

1100. Puesto en contacto con hierro metálico, si está perfectamente seco, no presenta fenómeno alguno sensible; pero si contiene agua, se descompone esta, su oxígeno pasa al metal, y el hidrógeno queda libre: se forma azul de Prusia, lo que prueba que este se compone de óxido de hierro y de ácido hidro-ciánico. VAUQUELIN llegó á creer que los metales que, como el hierro, tienen la propiedad de descomponer el agua á la temperatura ordinaria, no forma con el ácido hidró-ciánico sino hidro-cianatos, y que aquellos que no la descomponen producen cianuros: entre estos se cuenta la plata y el mercurio: pero es probable que el cobre no se halla en este caso.

1101. La *barita*, la *potasa* y todos los óxidos en que el metal retiene fuertemente el oxígeno, puestos en contacto á una temperatura roja con el ácido hidro-ciánico, lo descomponen, se apoderan del cianógeno, pasan al estado de cianuro &c., y dejan desprender gas hidrógeno.

1102. La accion de este ácido sobre los óxidos en que el oxígeno está débilmente retenido varía mucho. El *peróxido de mercurio*, puesto en contacto á la temperatura ordinaria con el ácido hidro-ciánico, cede todo el oxígeno á su hidrógeno para formar agua, y el mercurio se une al cianógeno, con el que forma cianuro que se ha llamado hasta el dia *prusiato de mercurio*. Los mismos fenómenos se observan, si en lugar de hacer la reaccion de estos cuerpos en frio, se hace calentar el vapor de ácido hidro-ciánico con el peróxido de mercurio; pero la accion es tan viva que pudiera ocasionar una fuerte exploxion si se operase con masas algo voluminosas.

El ácido hidro-ciánico puro es uno de los venenos mas activos; basta poner una gota ó dos en la conyuntiva para causar casi repentinamente la muerte de los perros mas robustos; obra atolondrando el cerebro.

Segun MAGENDIE, el ácido hidro-ciánico de SCHEELE pue-

de emplearse con buen efecto para calmar la tos en los catarros y en el primer grado de la tísis pulmonar, dando al principio solamente 4 ó 6 gotas en un vaso de agua.

Preparacion. Se hace pasar una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico (hidrógeno sulfurado), al traves del cianuro de mercurio contenido en un tubo algo caliente que comunica con un recipiente enfriado por medio de esta mezcla de hielo y sal. Al instante que el gas esta en contacto con el cianuro se descomnen ambos, el azufre se combina con el mercurio y forma un sulfuro negro, y el hidrógeno se une con el cianógeno y da oríjen al ácido hidro-ciánico que se volatiliza y condensa en el recipiente. Se conoce que ha pasado bastante cantidad de ácido hidro-sulfúrico cuando se percibe un olor de huevos podridos si se abre el tubo colocado en el recipiente, y que puede decirse que le sirve de chimenea. Se suspende la operacion un poco de tiempo antes que se sienta el olor de hidrógeno sulfurado, sin lo cual estaria mezclado con él el ácido hidro-ciánico; tambien puede evitarse este inconveniente poniendo en la extremidad del tubo un poco de carbonato de plomo (Vauquelin).

Si se quiere preparar el ácido hidro-ciánico menos concentrado (ácido prúsico de Scheele), se limita la operacion ha hacer pasar una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico por una disolucion acuosa de cianuro de mercurio: cuando se ha precipitado todo el mercurio en estado de sulfuro, se filtra y mezcla el líquido obtenido con un poco de sub-carbonato de plomo, el cual precipita el esceso de ácido hidro-sulfúrico (Proust). Segun Caventou y Pelletier, para conseguir el ácido hidro-ciánico que se usa en la medicina debe emplearse una dracma de cianuro de mercurio por cada onza de agua destilada.

DE LOS HIDRO-CIANATOS SIMPLES (prusiatos simples).

Los hidro-cianatos simples tienen siempre exceso de base aun cuando se eche mucho exceso de ácido para producirlos; y asi los que forman los álcalis enverdecen siempre el jarabe de violetas. Si despues de secos los hidro-cianatos alcalinos, se exponen á una temperatura alta en vasijas tapadas, se trasforman en cianuros de óxidos; de lo que se infiere que el ácido hidro-ciánico ha perdido su hidrógeno. Si se calientan al contac-

to del aire ó del agua, se mudan en carbonatos; fenómeno que prueba que el oxígeno, de uno y otro de estos agentes, forma ácido carbónico con el carbono del ácido hidro-ciánico, y que de consiguiente queda este tambien descompuesto. Los ácidos mas débiles le quitan el óxido y dejan aislado el ácido hidro-ciánico. Tienen la propiedad de precipitar un gran número de disoluciones metálicas pertenecientes á las cuatro últimas clases, como se puede ver en la tabla siguiente.

DISOLUCIONES SALINAS.	PRECIPITADOS que forman los hidro-cianatos simples.
Sales de manganeso...........	amarillo deslucido.
— Hierro protoxidado......	naranjado.
— Hierro deutoxidado......	verde azulado.
— Estaño...........................	blanco.
— Zinc	*idem.*
— Antimonio......................	*idem.*
— Urano	blanco amarillento.
— Cobalto.........................	canela claro.
— Bismuto	blanco.
— Cobre protoxidado.......	*idem.*
— Cobre deutoxidado......	amarillo.
— Nickel	blanco amarillento.
— Mercurio deutoxidado..	amarillo.
— Plata............................	blanco.
— Oro...............................	blanco que pasa á amarillo.

¿Cual es la naturaleza de estos precipitados? Los químicos no estan acordes sobre este punto. Vauquelin se inclina á creer que los que se obtienen con las disoluciones de oro, de plata, de mercurio y aun de hierro, que se han mirado hasta ahora como prusiatos, son cianuros metálicos: en este caso habria descomposicion del ácido hidro-ciánico, y del óxido metálico, como se dijo explicando la accion de los hidro-cloratos sobre el nitrato de plata (V. tom. 1º).

Los de hierro, de manganeso, de zinc &c., serán hidro-cianatos. Estos si son simples se consiguen directamente por el 1º método §. 202.

1103. *Hidro-cianato de amoniaco.* Esta sal es producto del arte; cristaliza en cubos, en prismitas entrelazados, ó en hojas de helecho: es tan volátil, que á la temperatura de 22°, es la tension de su vapor de cerca de 45 centimetros, de suerte que á 36° se equilibraria con la presion de la atmósfera: se descompone y carboniza con la mayor facilidad. No tiene usos. Los demas hidro-cianatos simples se han estudiado muy poco

DE LOS HIDRO-CIANATOS DOBLES (prusiatos dobles).

1104. Se ha creido hasta estos últimos tiempos que los hidro-cianatos simples alcalinos tenian la propiedad de combinarse con el deutóxido de hierro, y de dar sales dobles mucho mas permanentes y menos fáciles de descomponer que los hidro-cianatos simples: se daba tambien esta propiedad á los hidro-cianatos simples no alcalinos, y se suponia, por analogía, que no era solo el óxido de hierro el propio para trasformarlos en sales dobles. Gay-Lussac en su apreciable estudio sobre el ácido hidro-ciánico, hizo experimentos que estan muy distantes de apoyar esta opinion: en la suya, el hidro-cianato de potasa simple (el único que examinó), pasa al estado de hidro-cianato de potasa y de plata, disolviendo cianuro de plata: el hidro-cianato de potasa y de hierro lo mira este sabio como hidro-cianato de potasa + sub-cianuro de hierro (sub-hidro-cianato de hierro de Vauquelin), y en estas circunstancias el cianuro de mercurio y el sub-cianuro de hierro dan á los hidro-cianatos simples la propiedad de saturarse completamente de ácido mientras que son alcalinos cuando son simples. Mientras nuevos estudios no nos permitan explicar mas completa-

mente las propiedades de ésta nueva clase de sales, vamos á tratar de las que son conocidas.

DEL HIDRO-CIANATO NEUTRO DE POTASA Y DE PLATA.

1105. No se halla esta sal en la naturaleza: cristaliza en láminas hexagonales, agrupadas confusamente y muy solubles en el agua: su disolucion no se enturbia con el hidro-clorato de amoniaco; lo que prueba que la plata está allí en combinacion íntima: el ácido hidro-clórico la descompone, desprende de ella el ácido hidro-ciánico, tiene reaccion sobre la plata, y la precipita en estado de cloruro; el ácido hidro-sulfúrico produce una mutacion análoga. Precipita en blanco las sales de hierro y de cobre.

DEL HIDRO-CIANATO NEUTRO DE POTASA Y DE HIERRO. (prusiato de potasa ferruginoso).

1106. Esta sal es producto del arte; está en cristales cúbicos ó cuadrangulares de color amarillo de limon; no tiene olor, tiene sabor, y es mas pesada que el agua; la descompone el calor rojo, y da ácido hidro-ciánico, ácido carbónico y amoniaco que se volatilizan, y potasa, hierro y carbon fijos. Es inalterable al aire, é insoluble en el alcohol; el agua la disuelve en todas temperaturas, y mucho mejor en caliente que en frio; la solucion no la descomponen los *álcalis*, ni el *ácido hidro-sulfúrico*, ni los *hidro-sulfatos*, ni la *infusion de agallas*; no descompone el alumbre cuando está neutro; pero si tiene exceso de álcali lo enturbia ligeramente y separa la alumina; no se descomponen hirviendo con el cianuro de plata; descompone la mayor parte de las disoluciones metálicas de las cuatro últimas clases, en las que ocasiona precipitados de color variable. ¿Cual es con exactitud la composicion de estos precipitados? ¿los forma un hidro-cianato simple, ó doble, ó un cianuro simple ó doble?

1107. Si se hace hervir *deutóxido de mercurio* con la solucion de hidro-cianato de potasa y de hierro, el deutóxido de mercurio separa una porcion de potasa y de sub-cianuro de hierro, (sub-hidro-cianato de VAUQUELIN), y se forma una

sal compuesta de ácido hidro-ciánico, de potasa, de deutóxido de mercurio y de hierro. (VAUQUELIN).

Los ácidos sulfúrico, hidro-clórico, acético &c., no ejercen accion alguna, á la temperatura ordinaria, sobre el hidro-cianato de potasa y de hierro pulverulento; pero si se hace hervir la mezcla, hay descomposicion y se obtiene gas ácido hidro-ciánico y un precipitado blanco muy abundante, que parece formado de sub-cianuro de hierro y de una porcion de ácido hidro-ciánico, fenómenos que no se pueden explicar sin admitir que el ácido empleado se limita á quitar la potasa al hidro-cianato; una porcion del ácido hidro-ciánico se volatiliza, y la otra se precipita con el sub-cianuro de hierro (sub-hidrocianato.).

El hidro-cianato de potasa y de hierro se suele usar como reactivo.

Preparacion. Se comienza por purificar el azul de Prusia, reducido á polvo fino, haciéndolo hervir media hora con ácido sulfúrico dilatado en 5 á 6 veces su peso de agua; este ácido disuelve la alumina y algunas otras materias extrañas; se filtra y se lava el azul de Prusia que queda, hasta que las aguas de las lavaduras no contengan ya nada de ácido sulfúrico, ó no precipiten con el nitrato de barita; entonces se hace hervir con una disolucion de potasa pura y cáustica, dilatada en agua; el azul de Prusia se descompone, pierde su color y se obtiene hidro-cianato de potasa y de hierro en la disolucion, y un precipitado moreno rojizo de peróxido de hierro; se filtra, se satura el exceso de potasa de la disolucion con un poco de ácido acético, y se hace evaporar; la sal doble tarda poco en cristalizar.

DEL AZUL DE PRUSIA.

1108. Conservamos el nombre de *azul de Prusia* á la sustancia conocida con él muchos años hace, porque no estan acordes los químicos en cuanto á su verdadera composicion, que se puede mirar como un *cianuro de hierro hidratado*. Los experimentos de PROUST, confirmados por otros mas modernos hechos por GAY-LUSSAC, nos parecen establecer que este compuesto, perfectamente puro, no contiene potasa.

El azul de Prusia es sólido, de un azul muy subido, sin sabor ni olor, y mucho mas pesado que el agua. Destilándolo cuando está perfectamente seco, se descompone y da hidro-cianato y carbonato de amoniaco, óxido de carbono, hidrógeno carbonado, y una gran cantidad de un residuo compuesto de óxido de hierro (1); no da cianógeno. VAUQUELIN piensa que siendo necesarios el hidrógeno y el oxígeno para la formacion de estos varios productos, debe considerarse el azul de Prusia como un hidro-cianato de óxido de hierro.

El azul de Prusia se enverdece lentamente, expuesto al aire por mucho tiempo; esta alteracion la causa el oxígeno del aire. Se ignora cual es la naturaleza del cuerpo que se forma; pero es muy probable que no es como se habia creido prusiato de hierro oxígenado (cloro-cianato).

El azul de Prusia es insoluble en el agua y en el alcohol; lo descomponen prontamente las disoluciones de potasa ó de sosa, que pasan al estado de hidro-cianato de potasa y de hierro, ó de sosa y de hierro solubles, y separan un residuo ocreo, que mira BERTHOLLET como un sub-prusiato de hierro, y PROUST como peróxido de hierro. Es evidente que no se podria explicar este hecho sin admitir la descomposicion del agua, en caso de considerar el azul de Prusia como un cianuro: el residuo ocreo seria entonces una combinacion de peróxido de hierro y de azul de Prusia. El amoniaco, la barita, la stronciana, la cal, la magnesia y el deutóxido de mercurio, tienen tambien la propiedad de descomponer el azul de Prusia, y de quitarle el color.

Echando cloro sobre este azul recien precipitado y blando, lo trasforma en cloro-cianato de hierro verde (prusiato oxigenado. V. *Acido cloro-ciánico*). Sirve el azul de Prusia para preparar el ácido hidro-ciánico, los hidro-cianatos &c., para pintar el papel, y los cuartos ó piezas, en la pintura al oleo, para teñir la seda de azul &c.

Preparacion. Se calcinan en un crisol de barro ó de hierro

---

(1) Segun PROUST tambien contiene el residuo alumina; pero es evidente que es accidental la existencia de este cuerpo en el azul de Prusia; pende pues, de que para obtenerlo, se han servido de hidro-cianato de potasa y de hierro alcalino, que ha precipitado cierta cantidad de alumina, que contiene el alumbre con que se ha preparado.

colado partes iguales de sangre seca, de raspaduras de cuerno, ó del carbon que provenga de ellas, y sub-carbonato de potasa del comercio; cuando la temperatura es roja, ó que estan hechas ascua y la mezcla está como masa, se aparta del fuego y se deja enfriar; entonces contiene *cianuro de potasa*, cuyo cianógeno se ha formado á costa del azoe y del carbono de la materia animal: no se puede admitir que contenga hidro-cianato de potasa, porque este se descompone y vuelve al estado de cianuro á la temperatura roja ó de ascua; se deslíe esta mezcla en 12 á 15 veces su peso de agua; se agita y se filtra al cabo de media hora: la disolucion se compone de cianuro de potasa que, segun Gay-Lussac, no se ha descompuesto (1) del exceso de sub-carbonato de potasa, de hidro-clorato de potasa, de hipo-sulfito y de un poco de hidro-sulfato sulfurado de potasa (2); se echa en ella un exceso de disolucion acuosa formada de 2 partes á 4 de alumbre (sulfato ácido de alumina y de potasa), y de una parte de sulfato de hierro del comercio; inmediatamente se desprende gas ácido *carbónico*, y ácido *hidro-sulfúrico*, y se forma un precipitado *moreno negruzco* en que se halla, á mas del azul de Prusia puro, alumina y una corta cantidad de hidro-sulfato de hierro que le da el color negro. Es evidente que en este experimento el ácido del alumbre se une con la potasa del sub-carbonato, y que la alumina se precipita con el azul de Prusia y una porcion de hidro-sulfato de hierro. Se decanta el precipitado, y se lava repetidas veces con agua, que se renueva cada 12 horas; muy pronto pasa del color negro al moreno verdoso, y al cabo de 20 á 25 dias es azul; entonces se junta sobre un lienzo, y se hace secar.

---

(1) La descomposicion del cianuro por el agua, no se verifica sino cuando se echa esta en la mezcla todavía muy caliente; entonces se forma sub-carbonato de amoniaco que se exhala en forma de vapores blancos espesos.

(2) El hidro-clorato de potasa hace parte del sub-carbonato empleado; en cuanto al hipo-sulfito y al hidro-sulfato sulfurado de potasa, provienen claramente de que, durante la calcinacion, trasforma el carbon en sulfuro, el sulfato de potasa que contiene el sub-carbonato: este sulfuro puesto en el agua, se cambia en hipo-sulfito y en hidro-sulfato sulfurado (V. *Accion del carbon sobre los sulfatos*, *y del agua sobre los sulfuros* §. 215 y 303.

Extracto del estudio de PORRET *sobre los prusiatos triples, y sobre los ácidos que forma la union de algunos cuerpos con los elementos del ácido prúsico.*

1º Segun PORRET, hay ácidos formados por los elementos del ácido prúsico y el óxido de hierro, ó el óxido de plata, ó el azufre &c. El llama estos ácidos *chiácico*, *ferrurado*, *argenturado*, *sulfurado* &c.: la palabra chiácico la forma de las letras iniciales C, H, A; del carbon, del hidrógeno, y del azoe, que constituyen el ácido prúsico (hidro-ciánico).

2º No se deben admitir prusiatos triples: los cuerpos que se han designado con este nombre son sales simples; y asi el prusiato triple de potasa y de hierro no es mas que la combinacion del ácido chiácico ferrurado con la potasa; el de potasa y de plata resulta de la union del ácido chiácico argenturado con la potasa &c. PORRET se funda en el hecho siguiente: cuando se expone á la accion de la coluna de VOLTA un prusiato triple (el de potasa y de hierro por ejemplo), la potasa es atraida por el polo negativo, y el ácido prúsico y el óxido de hierro se dirigen al polo vitreo: asi es que si el óxido de hierro hiciese en este prusiato el papel de base, lo hubiera atraido el polo negativo, esto no sucede, luego el óxido negro de hierro obra como uno de los elementos del ácido.

3º Se puede separar el ácido chiácico *ferrurado* del prusiato triple de barita y de hierro disuelto en agua, precipitando la barita con el ácido sulfúrico: entonces queda el ácido puro en la disolucion. Es de color amarillo pálido de limon, sin olor, y capaz de descomponer todos los acetatos: pues desprende de ellos el ácido acético, y forma prusiatos simples con las bases que antes estaban unidas al ácido acético. Estos prusiatos se habian llamado *triples* hasta el dia.

4º El ácido chiácico *sulfurado* forma con la potasa una sal delicuescente, soluble en el alcohol; con la sosa una sal que cristaliza en rombos: con la potasa y el prusiato de mercurio una sal de un brillo de plata poco soluble en el agua fria, y muy soluble en la caliente. Tambien se une con otros varios óxidos.

DEL ÁCIDO CLORO-CIÁNICO (prúsico oxigenado).

1109. Este ácido es producto del arte; cuando está puro es líquido á la temperatura y presion ordinaria de la atmósfera; pero se pone gaseoso á esta misma temperatura, si se disminuye la presion en el vacío. Si el ácido cloro-ciánico está mezclado con cierta cantidad de gas ácido carbónico, se halla en estado gaseoso á la temperatura y presion atmosférica ordinarias; en este estado lo vamos á examinar. Se compone, segun Gay-Lussac, de medio volúmen de cloro y de medio volúmen de cianógeno; ademas está mezclado con una cantidad variable de ácido carbónico.

No tiene color, su olor es vivo muy penetrante, que irrita fuertemente la membrana pituitaria, y ocasiona lágrimas; su peso específico es de 2,111; enrojece la infusion de girasol; no es inflamable, ni detona cuando se mezcla con dos partes de oxígeno ó de hidrógeno, y se sujeta á la accion de la chispa eléctrica. Es soluble en el agua; la solucion no enturbia el nitrato de plata ni el agua de barita. Los álcalis lo absorven muy pronto, pero se han de emplear con exceso para que desaparezca completamente su olor. Si se añade un ácido á los compuestos de álcali y de este gas, hay efervescencia, desprendimiento de ácido carbónico, y formacion de amoniaco y de ácido hidro-clórico, pues el ácido cloro-ciánico y el agua se descomponen; una porcion del hidrógeno del agua se une al cloro para formar ácido hidro-clórico; otra porcion de hidrógeno se combina con el azoe del cianógeno para producir amoniaco, mientras que el carbono del cianógeno se une con el oxígeno del agua, y produce ácido carbónico.

Hemos dicho que la solucion acuosa de ácido cloro-ciánico no precipita el nitrato de plata; con todo eso si se la mezcla con potasa y despues con ácido nítrico, y se echa nitrato de plata en la mezcla, se obtiene un precipitado de cloruro de plata (muriato): lo que prueba indudablemente la existencia del cloro en el ácido cloro-ciánico.

Cuando se calienta antimonio en una campana pequeña de vidrio, que contenga el gas cloro-ciánico de que hablamos, disminuye el gas de volúmen, y todo el ácido cloro-ciánico

se descompone; porque el cloro se une al antimonio, y da vapores de cloruro (manteca de antimonio) que cristalizan condensándose, mientras que el cianógeno queda con el ácido carbónico, que como hemos dicho, se halla mezclado con el gas cloro-ciánico. La accion del potasio sobre este ácido es análoga á la que ejerce este metal sobre el cianógeno.

1110. El ácido cloro-ciánico precipita las disoluciones de protóxido de hierro en verde; este precipitado toma un color azul muy hermoso añadiéndole ácido sulfuroso, un sulfito, un nitrito &c.: tambien se obtiene este precipitado verde añadiéndole al ácido hidro-ciánico la sal de hierro *al minimum*, potasa y algo de cualquiera ácido. Si se mezcla la potasa con el ácido cloro-ciánico antes de haberlo echado la sal de hierro, no se obtiene precipitado verde. ¿Cual es la naturaleza de este precipitado? Antes de descubrir el cianógeno, se miraba como prusiato oxigenado de hierro; ahora se puede considerar como una combinacion de sub-cianuro de hierro y de ácido cloro-ciánico, si es que el azul de Prusia fuese sub-cianuro de hierro..... El ácido cloro-ciánico fue descubierto por Berthollet, y en estos últimos tiempos ha trabajado sobre él Gay-Lussac: no tiene usos.

Preparacion. Se obtiene haciendo pasar una corriente de cloro por una disolucion de ácido hidro-ciánico; se suspende la operacion cuando tiene el líquido la propiedad de quitar el color al añil disuelto en ácido sulfúrico: entonces se calienta para que se desprenda el exceso de cloro, y se agita con mercurio. Destilando esta disolucion, se obtiene el gas cloro-ciánico, bien que mezclado con gas ácido carbónico (V. §. 1109, Gay-Lussac).

SECCION II.

De las materias salinas y térreas que se hallan en las diferentes partes de los animales.

1111. Estas materias son los sub-fosfatos de cal, de magnesia, de sosa y de amoniaco; los sub-carbonatos de sosa, de potasa, de cal y de magnesia; los sulfatos é hidro-cloratos de potasa y de sosa; los benzoatos de sosa, y de potasa, el ace-

tato de potasa, el oxalato de cal, el urato de amoniaco, el lactato de sosa (Berzelius); los óxidos de hierro y de manganeso, el silex, y segun algunos químicos, el ftoruro de calcio (fluato de cal).

La mayor parte de los químicos piensan que estas materias se hallan enteramente formadas en los fluidos ó sólidos de los animales. Berzelius es de opinion que algunas no existen en ellos, y que se forman mientras se opera para obtenerlos, mediante la descomposicion de la materia animal; de suerte que, segun este químico, no contendrian los fluidos y los sólidos animales, en este caso particular, sino los elementos de ciertos productos inorgánicos que sacan de ellos.

CAPÍTULO III.

De las partes fluidas ó sólidas que entran en la composicion de los animales.

Cuando se examinan con atencion las diferentes funciones de la economía animal, es preciso admitir que los alimentos se trasforman en quilo y en excremento en el canal intestinal; que queda absorvido el quilo que pasa á la vena sub-clavia izquierda, y se convierte en sangre; y que todas las demas partes de los animales se forman á costa de la sangre. Estas nociones nos indican el órden que hemos de seguir en la historia de las materias animales compuestas.

SECCION PRIMERA.

De la digestion, y de sus productos inmediatos.

Los alimentos despues de mascados se mezclan con la saliva y con el mucus de la boca, y llegan al estómago, donde se trasforman en una materia blanda como una papilla, conocida con el nombre de *chimo*, que al cabo de cierto tiempo pasa á los intestinos delgados, y se trasforma en *quilo* y en excrementos, en virtud de una fuerza que no conocemos, y de la accion que ejercen sobre él la bílis y los jugos pancreático y gástrico (V. las obras de *Fisiológia*).

DEL QUIMO.

1112. Marcet hizó en 1813 la analísis del quimo de una pava, que solo habia comido vegetales, é infirió de sus experimentos, 1º que el quimo no era ácido ni alcalino, y que estaba casi enteramente disuelto por el ácido acético: 2º que contenia albumen, hierro, cal y un hidro-clorato alcalino: la existencia del albumen en el quimo es tanto mas de extrañar, cuanto no existia en las materias con que se habia alimentado el animal: 3º qué no contenia gelatina: 4º que daba cuatro veces mas de carbono que el quilo sacado de un perro mantenido con sustancias vegetales: 5º que el quimo que proviene del alimento vegetal, da una materia animal mas sólida que cualquier otro fluido animal, y que al contrario, parece que contiene menos sustancias salinas. Mil partes de este quimo dieron 12 partes de carbon y 200 partes de materia sólida, en las que habia 6 partes de sales.

Emmert habia anunciado en 1807 que la parte fluida de los alimentos digeridos en el estómago de los hervívoros y de los carnívoros, contenia entre otros productos mucha gelatina, un ácido fijo, que creia ser ácido fosfórico, y protóxido de hierro. Segun Werner, el quimo de estos animales contiene un ácido fijo *secretado* por la membrana mucosa del estómago, y que no se coagula como el quilo (Tubingue, 1800).

Se infiere de esta breve exposicion que la historia química del quimo es en extremo imperfecta, que rara vez se ha analizado: es probable que varíe su naturaleza en las diferentes especies de animales, y aun en los diferentes individuos de una misma especie, á lo menos se advierte que su color, consistencia y aspecto se diferencian segun las especies de alimentos.

DEL QUILO.

1113. Nunca se ha analizado el quilo del hombre: Vauquelin halló en el del caballo, 1º fibrina, ó á lo menos una materia albuminosa, que tenia mucha analogía con la fibrina, una sustancia grasa que da al quilo la aparencia de la leche, potasa, hidro-clorato de potasa, fosfato de hierro blanco y fosfa-

to de cal. Segun este químico varía la composicion del quilo, segun la parte de donde se tome; y asi la materia fibrosa es tanto mas perfecta, cuanto el quilo esté mas cerca de mezclarse con la sangre. DUPUYTREN habia obtenido ya analizando el quilo del perro, resultados análogos á los que acabamos de referir.

1114. *Propiedades del quilo* (1). MARCET publicó en 1815 sus indagaciones sobre el quilo sacado del canal torácico de los perros, que habia tenido antes á un régimen puramente vegetal, ó á un régimen animal. Veamos sus resultados, advirtiendo que designamos estas dos especies de quilo con los nombres de *quilo vegetal* y de *quilo animal*. *Quilo vegetal*: es líquido y casi siempre trasparente, casi como el suero ordinario: no tiene olor ni sabor, y es mas pesado que el agua. Abandonado á sí mismo, se coagula al modo de la sangre; el coagulo casi siempre no tiene olor, y se parece á una ostra; su superficie no se cubre de una materia untuosa, análoga á la nata; el peso específico de la porcion serosa parece ser de 1021 á 1022. Destilándole da un líquido que contiene carbonato de amoniaco y un aceite fijo pesado, y queda mucho carbon en que se hallan sales y hierro: se puede conservar algunas semanas sin podrirse. *Quilo animal*. Es siempre lechoso, sin olor ni sabor, mas pesado que el agua, y se coagula como el precedente: el coagulo es opaco, y tiene un matiz róseo; sobrenada en él una materia untuosa semejante á la nata: el suero pesa tanto como el del quilo vegetal. Destilándolo, da mucho mas carbonato de amoniaco y aceite; pero da tres veces menos carbon: este producto contiene como el precedente, sales y hierro. El quilo animal se descompone á los 3 ó 4 dias, y la putrefaccion se verifica mas pronto en el coagulo que en la parte serosa. Segun MARCET, el elemento principal de la materia animal de estas dos especies de quilo, es el albumen: no contienen gelatina. Mil partes dan de 50 á 90 partes de sustancias sólidas, en las que hay cerca de 9 partes de sales.

MAGENDIE considera el quilo bajo 2 relaciones, 1º el quilo que proviene de materias grasas vegetales ó animales: 2º qui-

---

(1) El quilo no puede obtenerse nunca puro; siempre está mezclado con la linfa.

lo de materias que no se tienen por grasas. El primero sacado del canal torácico, es blanco lechoso, de olor espermático salado, que se pega algo á la lengua, y perceptiblemente alcalino: se separa en 3 partes; la una superior, formada por un cuerpo graso; la otra sólida, que queda en el fondo del vaso, compuesta de fibrina y de materia colorante roja; y la tercera líquida, análoga al suero de la sangre. El quilo de las materias que no son grasas es opalino, casi trasparente: se separa tambien en 3 capas; pero la que está en la superficie es menos señalada que en la primera especie del quilo; la proporcion de las sustancias que forman estas capas varía segun los alimentos que se hayan tomado.

Vamos á ver ahora las observaciones de Vauquelin sobre el quilo del caballo. El suero, semejante al de la sangre se forma de albumen, y tiene en suspension un cuerpo graso soluble en el alcohol, é insoluble en los álcalis. Se coagula con el alcohol, los ácidos y el calor: el coagulo que se obtiene por el calor se forma de materia grasa y de albumen; cuando se opera sobre él con la potasa, se disuelve solo el albumen; y sucede lo contrario cuando se hierve con alcohol, que no disuelve sino la materia grasa.

El *coagulo* que se forma abandonando el quilo á sí mismo, se compone, segun este sabio, de suero, de fibrina y de materia grasa. Se puede separar el suero por medio del agua, y la materia grasa con el alcohol hirviendo: la materia fibrosa que queda no se puede mirar como fibrina pura, porque no tiene la contextura, fuerza, ni elasticidad, y por otra parte la disuelve mas pronta y completamente la potasa cáustica. En cierto modo se la puede considerar como el albumen que comienza á tomar el carácter de la fibrina. Resulta de las observaciones de Vauquelin, que se pudiera mirar hasta cierto punto el quilo del caballo como sangre, menos la materia colorante, y mas la grasa.

Emmert y Reus, analizando el quilo de los vasos lácteos de un caballo inútil por un esparaban, hallaron en él sosa, gelatina, albumen, fibrina, hidro-cloratos de sosa y de amoniaco, fosfato de cal y mucha agua. Segun Emmert, el quilo extraido del depósito y canal torácico de los caballos contiene agua, una materia albuminosa análoga á la fibrina, sosa cáustica, ge-

latina, azufre y algunas sales. El es de opinion que no se halla aceite ó materia grasa sino en el que proviene de los grandes vasos lácteos. El quilo de la parte superior de los intestinos delgados dió á este autor gelatina y hierro muy oxidado; era ácido, muy cargado de color por la bílis, y no contenia un átomo de albumen. El que se halló en la parte inferior de los intestinos delgados no era ácido, y contenia hierro poco oxidado, gelatina, una sustancia albuminosa, no coagulable con el calor, azufre y bílis.

DE LA MATERIA FECAL (excremento).

1115. *Materia fecal humana.* BERZELIUS sacó de 100 partes de escremento de consistencia mediana 73,3 de agua, 0,9 de bílis soluble en el agua, 0,9 de albumen, 2,7 de materia extractiva particular, 1,2 de sales, 7,0 de materia insoluble, ó residuo de los alimentos, 14,0 de materia depuesta en el intestino, que consiste en bílis, en sustancia animal particular y en residuo insoluble. Las sales de los excrementos se forman, sobre 17 partes, de 5 de carbonato de sosa, 4 de hidro-clorato de sosa, 2 de sulfato de sosa, 4 de fosfato de cal, y 2 de fosfato amoniaco magnesiano, tambien hay vestigios de azufre, de fósforo, de silex y de sulfato de cal. MACQUER y PROUST habian reconocido ya la existencia del azufre en la materia fecal humana. Segun VAUQUELIN, contiene siempre un ácido libre, semejante al vinagre, que le da la propiedad de enrojecer la infusion de girasol. JOHN, en lugar de un ácido, ha hallado en ella un álcali libre. VOGEL piensa que contiene salitre; de estas diferentes analísis resulta al parecer que esta materia fecal está sujeta á alteraciones, segun sean los alimentos.

Excrementos de los cuadrúpedos mamíferos. Caballos. Contienen mas fosfato de cal que el que hay en el forrage que se da al animal. Segun THOMSON, contienen ácido benzóico. Se saca de ellos por destilacion del hollin mucha sal amoniaco; tambien parece que contienen nitrato de potasa. *Vacas.* Mantenidas en el establo con remolachas: su boñiga dió en el analísis $71\frac{7}{8}$ de agua, $28\frac{1}{8}$ de materia grasa, fibra vegetal, algunas sales, una sustancia soluble en el agua y en el alcohol, que da á la boñiga color verde que exhala, y olor de bílis cuando se calienta, no

contiene ácido ni álcali libre (Einhoff y Thaer); tambien se ha dicho que hay en ella nitro y ácido benzóico: el hollin da sal amoniaco. *Canina* (albumen graecum). Segun Haller, no contiene ácido libre. Fourcroy es de parecer que se compone enteramente de tierra de los huesos (fosfatos terreos). *Ruminantes* (animales): contiene su basura mucho ácido libre.

Excrementos de los pájaros. Estos echan al mismo tiempo la orina y el excremento: hablaremos desde luego de la composicion del *guano* que no es sino lo que depone un pájaro muy propagado en el mar del Sur, en las islas de Chinche, junto á Pisco, en Ilo, Iza y Arica. El *guano* está en capas de 50 á 60 pies, que se benefician como las minas de ocre de hierro, y que sirve de abono á las tierras (Humboldt y Bompland). Segun Fourcroy y Vauquelin, contiene ácido úrico, en parte combinado con el amoniaco y la cal $\frac{1}{4}$; ácido oxálico en parte unido á la potasa y al amoniaco; ácido fosfórico combinado con las mismas bases y la cal; vestigios de sulfatos y de hidro-cloratos de potasa y de amoniaco; un poco de materia grasa, y arena en parte cuarzosa y en parte ferruginosa. Segun Klaproth, el ácido úrico no seria tan abundante. Se hallan cerca de Auxerre, y en algunas otras grutas, depósitos de basura de murciélagos enteramente semejantes al guano.

Gallinaza. Se debe á Vauquelin un estudio particular de esta materia. Hizo comer á una gallina 483,838 gramas (cada una de 18 granos, 83 cent.) de avena que contenian

Fosfato de cal.	5,944.
Silex.	9,182.

La gallina puso 4 huevos, cuyas cáscaras contenian carbonato de cal, fosfato de cal y gluten; depuso gallinaza, que dio una ceniza compuesta de carbonato y de fosfato de cal y de silex. Comparando las materias que habia comido con las depuestas, halló que la gallina habia puesto 1,115 gramas (como 20 granos) de silex menos que lo que habia comido, y 7,139 de fosfato de cal, y 20,457 de carbonato de cal, mas de lo que habia en la avena: ¿se formaria durante la accion de la digestion cierta cantidad de cal, de ácido fosfórico y de carbonato de cal?..... Estos experimentos merecen repetirse, cui-

dando como indica THENARD, de mantener la gallina mucho tiempo con avena, y de que no coma ninguna otra cosa.

WOLLASTON sacó $\frac{2}{100}$ de ácido úrico de la basura de un ganso que solo comia yerba. La de un faisan que se mantenia con mijo, le dió $\frac{1}{14}$: halló mucho urato de cal en la gallinaza de una gallina que se mantenia de todo lo que encontraba: la del halcon, de aves de agua, de tórtolas, de águilas, de buitres, de cuervos, de grullas, de ruiseñores &c., contienen tambien ácido úrico. JOHN sacó de la palomina mucho ácido úrico, una resina verde, bílis, albumen y mucha cantidad de materia harinosa.

DE LA SANGRE.

1116. Muchos químicos han analizado la sangre humana, y estan generalmente acordes en mirarla como formada de agua, albumen, fibrina, de un principio colorante, y de diferentes sales: no contiene gelatina. BERZELIUS ha publicado poco ha la composicion del *suero.* Cree que 1000 partes de suero de sangre humana contiene 905 partes de agua, 80 de albumen, 10 partes de sustancias solubles en el alcohol (esto es, 6 de hidro-clorato de potasa y de sosa, y 4 de lactato de sosa unido á una materia animal), 4 partes de sustancias solubles solamente en el agua, esto es, sosa carbonatada, fosfato de sosa, y un poco de materia animal. Estos resultados son poco diferentes de los que obtuvo MARCET poco antes que BERZELIUS; pues segun MARCET, 1000 partes de suero de sangre humana se forman de 900 partes de agua, de 86,08 de albumen, de 6,06 de hidro-clorato de potasa ó de sosa, de 4 de materia mucoso-extractiva, que es el lactato de sosa impuro de BERZELIUS, de 1,65 de sub-carbonato de sosa, de 0,35 de sulfato de potasa, y de 0,60 de fosfato térreo. El cuajaron de la sangre se forma enteramente de fibrina, de albumen y del principio colorante (1).

PROUST dijo en 1800 que la sangre contiene amoniaco, azufre en estado de hidro-sulfato, vestigios de vinagre algo

(1) DEYEUX y PARMENTIER anunciaron en el cuajaron de la sangre una materia que varios químicos miran como mucus, y la llaman *Tomelino.*

modificado, y ácido benzóico combinado con sosa; tambien halló bílis. Estos notables resultados excitaron la atencion de los químicos, y merecen comprobarse con cuidado.

1117. Ahora deberiamos exponer las analísis comparativas de la sangre humana venosa y arterial; pero nos faltan datos para esto: solo sabemos que la sangre venosa es de color rojo oscuro, que su olor es débil, su temperatura de 31° (R), su capacidad para el calórico 852, (siendo la del agua 1000), su peso específico 1051; que contiene mas suero, y que tarda mas en coagularse que la sangre arterial. Esta es al contrario, de color rojo encarnado, de olor fuerte, y su temperatura es de 32° (R), su capacidad para el calórico de 839, y su peso específico 1049. El analísis comparativo de la sangre del caballo que hizo ABILDGAARD, nos enseña solamente que la sangre venosa contiene menos carbono que la sangre arterial; resultado poco instructivo, y que no se puede admitir sin que la confirmen nuevos experimentos.

Segun FOURCROY, la sangre del fetus humano contiene sosa, mucho suero, un poco de fibrina blanda, análoga á la gelatina, bílis y gelatina.

1118. *Propiedades de la sangre.* Dadas á conocer las propiedades físicas de la sangre, trataremos de sus propiedades químicas. Cuando se calienta se coagula; el coagulo es de color moreno violado; da en la calcinacion un carbon voluminoso, dificil de incinerar. Abandonada á sí misma, se separa la sangre en dos partes; la una líquida constituye el suero; la otra sólida se llama *cuajaron*, *cruor*, *insula* &c. Esta coagulacion se verifica sin levantar la temperatura, como lo prueban los experimentos de HUNTER y de DAVY: ¿cual puede ser la causa? Se habia atribuido al enfriamiento de la sangre por el contacto del aire y á la falta de movimiento; pero la experiencia prueba que no pende de ninguna de estas causas, sino segun parece, de que la sangre que está fuera de la vena no tiene ya vida. Bien es que el aire y el reposo favorecen su coagulacion; pues se puede conservar en estado líquido agitándola mucho, al paso que sale del cuerpo, en cuyo caso solo se separa una porcion de fibrina con color, en forma de filamentos largos.

Si se agita con gas oxígeno, ó con aire atmosférico, la

sangre batida y separada de cierta cantidad de fibrina, toma color rojo de rosa; el amoniaco la hace pasar á rojo cereza; el gas óxido de carbono, el deutóxido de azoe y el hidrógeno carbonado á rojo violado; el gas azoe, el gas ácido carbónico, el gas hidrógeno y el protóxido de azoe á rojo moreno; el hidrógeno arseniado, y el ácido hidro-sulfúrico á morado subido, que tira algo á moreno verdoso; el gas ácido hidroclórico á moreno castaña; el gas ácido sulfuroso á moreno negro; el cloro á moreno negruzco, que pasa poco á poco á blanco amarillento. Estos tres últimos gases la coagulan al mismo tiempo.

Casi todos los ácidos algo fuertes precipitan la sangre, y se unen al albumen que contiene; lo mismo hace la mayor parte de las sales de las 4 últimas clases. La potasa y la sosa ejercen una accion contraria, poniéndola mas fluida, impidiendo su coagulacion, pues disuelven la fibrina que tiene tendencia á precipitarse. El alcohol se apodera del agua que contiene, y precipita el albumen la fibrina, la materia colorante y algunas sales. La sangre humana no tiene usos.

Sangre humana en estado de enfermedades. Sangre de los escorbúticos. Segun DEYEUX y PARMENTIER, contiene esta sangre muy poca fibrina, y no tiene el olor particular de la sangre de un individuo sano; en lo demas contiene los mismos elementos. FOURCROY observó tambien que la sangre que se saca de las encías de un escorbútico, no presenta fibrina, que se pone negra al enfriarse, y queda fluida; en lugar de un coagulo formó copos blandos y como gelatinosos. *Sangre de los diabéticos.* Segun NICOLAS y GUEDEVILLE, contiene mas suero que la de los sanos, muy poca fibrina, y parece poco animalizada. WOLLASTON probó contra ROLLO, que el suero de esta sangre no presenta azúcar, ó á lo menos que el líquido que se separa del coagulo, no contiene $\frac{1}{30}$ parte del que se saca de la orina del mismo individuo.

Sangre de los ictéricos. DEYEUS examinó la sangre de uno de 45 años de edad, y no formaba corteza; era de color rojo muy subido, el *suero* contenia gelatina y albumen, y era amarillo, sin que por eso contuviese bílis. Hemos hecho por tres veces el analísis de la sangre de los ictéricos, y siempre hemos hallado en ella bílis, ó la materia resinosa verde que caracteriza

este líquido: en lo demas no se diferenciaba su composicion química de la que se advierte en la sangre de un sano.

Sangre de los que padecen flegmasías, fiebres continuas &c. En esta se suele observar frecuentemente una capa mas ó menos espesa, conocida con el nombre de *costra*. Su composicion es la misma que la de la sangre del hombre sano: la naturaleza de los principios que constituyen la corteza, nos parece que varía extraordinariamente. DEYEUX y PARMENTIER hallaron que ofrecia todos las caractéres de la fibrina: FOUCROY, VAUQUELIN y THENARD dicen que se forma de fibrina, y sobre todo de albumen concreto; por nuestra parte hemos visto que contiene á veces bastante cantidad de gelatina: BERZELIUS piensa que puede contener todos los principios que constituyen el cuajaron.

Sangre en la fiebre pútrida. Segun DEYEUX y PARMENTIER no siempre forma corteza, es semejante á la anterior y no contiene amoniaco.

Sangre de buey. BERZELIUS la halla compuesta de los mismos principios que la sangre humana, y casi en las mismas proporciones; pero los últimos experimentos de VAUQUELIN persuaden que contiene, á mas de la fibrina, el albumen y la materia colorante, un *aceite graso* amarillo, dulce y de consistencia blanda: basta para obtener este aceite, coagular el suero con bastante alcohol frio, operar por 3 ó 4 veces sobre el coagulo con 7 ú 8 veces su peso de alcohol hirviendo, y hacer evaporar los líquidos alcohólicos; el aceite se separa al paso que se volatiliza el alcohol. DEYEUX y PARMENTIER son de opinion que la sangre de buey contiene ademas un principio volátil oloroso, que no obra sobre los reactivos. VOGEL ha probado últimamente que contiene tambien azufre y ácido carbónico.

Sirve la sangre de buey para hacer *morcillas*, para clarificar los jarabes, y obtener el azúcar refinado, para preparar el cianuro de potasa, el ácido hidro-ciánico &c. Se puede hacer con el suero de la sangre de buey y cal viva, perfectamente pulverizada, una mezcla muy útil para pintar cosas de mucha extension, navíos, utensilios de madera, y aun se puede aplicar con muy buen efecto, como estuco, sobre piedras, paredes, conductos de agua &c. Esta mezcla tiene la ventaja de

ser económica, de adherirse fuertemente, de secarse con facilidad, y de no dar olor desagradable; por otra parte es inalterable, ó no se altera sino muy dificilmente. Debemos este descubrimiento al sabio CARBONELL, catedrático de Química, en Barcelona, quien ha hecho ya muchas aplicaciones importantes para las artes (V. su memoria intitulada *Pintura al suero*, año de 1802).

Sangre de caballo. Segun ABILDGAARD, 100 partes de sangre arterial le dieron 25 de materia sólida: una onza de esta materia dió 64 granos de carbon. Cien partes de sangre venosa contiene 26 de sustancia sólida: una onza de esta sustancia dió 116 granos y ½ de carbon. Esta sangre contiene potasa.

Sangre de los mamíferos dormientes. Contiene 6,2628 de agua, 1,6454 de albumen, 0,0177 de fibrina, 0,0354 de gelatina (SAISSY).

Sangre de los pájaros. Es mas roja y caliente que la de los mamíferos; da fácilmente un coagulo gelatinoso; pero no se separa el suero sino con dificultad (FOURCROY). Segun MENGHINI contiene hierro.

Sangre de peces. Es blanquecina, se coagula dificilmente, y es la que tiene mas tendencia á ponerse oleosa (FOURCROY).

DE LOS FENÓMENOS QUÍMICOS DE LA RESPIRACION.

Hemos dicho que el quilo producido por la digestion de los alimentos, pasaba á la vena sub-clavia izquierda, y se mezclaba con la sangre venosa, la que atraviesa por los pulmones, y se halla convertida en sangre arterial por la accion del aire atmosférico. ¿Que papel hace el aire y la sangre venosa en esta trasformacion?

Aire. El aire atmosférico es el único fluido aeriforme que puede servir para la respiracion; los animales perecen pronto en todos los demas gases, sin exceptuar el *oxígeno puro*, y la experiencia prueba que algunos de estos gases no ejercen accion alguna perjudicial por sí mismos, y que matan los animales, porque su accion no puede suplir por la del oxígeno: tales son el azoe, el hidrógeno &c.; mientras que existen gases muy perniciosos, que obran al modo de los venenos mas

enérgicos, como son el ácido hidro-sulfúrico, el hidrógeno arseniado, el amoniaco &c. Veamos ahora cual es la accion del aire atmosférico en la respiracion. 1º La cantidad del aire expirado es perceptiblemente igual á la que se ha inspirado: 2º el aire inspirado contiene tanto azoe como el expirado: 3º este está mezclado con bastante cantidad de vapor, que constituye la *traspiracion pulmonar*, en la que, segun John, se halla ademas una materia animal que le da un olor particular: 4º en lugar de 0,21 de oxígeno, y de un vestigio de ácido carbónico, que entran en la composicion del aire atmosférico, contiene el aire expirado 0,18 ó bien 0,19 de oxígeno, y 3 ó $\frac{4}{100}$ partes de ácido carbónico; de suerte que la cantidad de ácido producido es un poco mayor que la cantidad de oxígeno absorvido.

Sangre venosa. Despues de haber expuesto los fenómenos químicos que presenta el aire por su contacto con la sangre venosa en los pulmones, deberiamos dar á conocer las alteraciones que esta experimenta en sus propiedades físicas y en su composicion; pero, *lo debemos confesar*, nuestros conocimientos son en esta parte muy limitados; nos faltan analísis exactas y comparativas de la sangre arterial y de la sangre venosa; solo sabemos que esta toma un color rojo encarnado, un olor y sabor mas fuerte cuando levanta su temperatura &c. (V. §. 1117).

Lavoisier pensaba que el oxígeno absorvido en el acto de la respiracion, se combina con el carbono de la sangre venosa para formar ácido carbónico, y que se unia al hidrógeno para formar el agua que hacia parte de la traspiracion pulmonar: la mutacion de color en la sangre se atribuia en esta hipótesis á la accion de otra porcion de oxígeno sobre el hierro contenido en la sangre. Esta explicacion defectuosa bajo todos aspectos, se desacredita por sí misma; solo con decir que el oxígeno absorvido en la inspiracion apenas basta para producir el ácido carbónico que se obtiene, aun suponiendo que este ácido se forme á expensas del oxígeno del aire y del carbono de la sangre.

Veamos cual es la opinion actual de los químicos y fisiólogos sobre esta funcion: 1º es evidente que la mutacion de color de la sangre pende de su contacto mediato con el oxígeno, pues que el oxígeno ó el aire atmosférico son los únicos

gases capaces de operarla. Pero ¿sobre qué parte de la sangre obra el oxígeno? ¿es sobre el principio colorante, sobre el carbono, ó bien es su accion simultánea? No se sabe: 2º parece que la traspiracion pulmonar pende de una porcion del suero que se escapa de las últimas divisiones de la arteria pulmonar, y de una porcion de vapor producido por la sangre arterial, que se distribuye á la membrana mucosa de las vias aereas. Los experimentos de Magendie sobre los líquidos, y de Nisten sobre el gas, prueban que estas sustancias inyectadas en el sistema venoso, se expelen siempre por la traspiracion pulmonar: 3º no se sabe cómo se forma el ácido carbónico; segun algunos fiisiólogos, lo produce el óxígeno del aire y el carbono de la sangre venosa; segun otros, existe formado del todo en la sangre venosa, y exhalado en la expiracion. Los experimentos de Vogel, que como hemos dicho, demuestran la existencia del ácido carbónico en la sangre del buey, pudieran tal vez servir para apoyar esta opinion: 4.º se ignora cual es la causa de que suba la temperatura, como sucede durante la respiracion: 5.º se sigue de todo lo dicho, que es imposible asegurar de un modo exacto cómo obra el oxígeno en esta funcion importante.

DE LOS LIQUIDOS DE LAS SECRECIONES.

Conducida la sangre arterial á todas las partes del cuerpo, experimenta en ciertos órganos una alteracion particular, cuyo resultado es la produccion de un líquido que ella no contenia: esta operacion se conoce con el nombre de *secrecion*; asi es que la orina se segrega en los riñones, la bílis en el hígado, la saliva en las glándulas salivares &c.: ninguno de estos fluidos segregados ó *secretados* existia en la sangre. Ignoramos completamente el modo de verificarse esta trasformacion. Se dividen los líquidos secretados en alcalinos y en ácidos.

DE LA LINFA.

1119. Llámase *linfa* el líquido contenido en los vasos linfáticos, y en el canal torácico de los animales que se han tenido sin comer 24 ó 30 horas. Segun Chevreul, 1000

partes de linfa de perro se forman de 926,4 de agua, de 004,2 de fibrina, de 061,0 de albumen, de 006,1 de hidro-clorato de sosa, de 001,8 de carbonato de sosa y de 000,5 de fosfato de cal, y de magnesia y de carbonato de cal. BRANDE, en un estudio menos completo sobre la linfa, obtuvo resultados en apoyo de esta analísis; segun él mismo contiene la linfa albumen, un álcali libre, é hidro-clorato de sosa: no contiene ácido libre ni hierro. Segun EMMERT y REUS, 92 granos de linfa de los vasos absorventes de los caballos dieron un grano de fibrina, 86¼ de agua, 3¾ de albumen, sal marina, fosfatos, y sosa libre.

La linfa está en forma de líquido rosado, ligeramente opalino, á veces color rojo de rubia, y otras amarillento; su olor es espermático, su sabor salado, su peso específico es de 1022,28, siendo 1000 el del agua; no enrojece la infusion de girasol: evaporada hasta sequedad, deja muy corta cantidad de residuo que enverdece ligeramente el jarabe de violetas. Puesta á la accion eléctrica de una batería de 30 pares de placas de zinc y de cobre, da albumen coagulado y álcali que se dirigen al polo resinoso (BRANDE): se mezcla en todas proporciones con el agua; el alcohol la enturbia. Abandonada á sí misma se cuaja; su color rosado se pone mas subido, y parecen filamentos rojizos que imitan hervorizaciones irregulares; entonces se forma de dos partes distintas, una sólida y otra líquida; separando esta última, se cuaja tambien en breve. La porcion sólida, análoga hasta cierto punto al cuajaron de la sangre, pasa al color rojo escarlata por su contacto con el oxígeno, y al rojo púrpura cuando se pone en el gas ácido carbónico (MAGENDIE).

DE LA SINOVIA.

1120. La sinovia es un líquido que da una membrana delgada que rodea las articulaciones moviles. Segun HILDEBRANDT la sinovia del hombre se forma de agua, de un poco de albumen, de sosa, y de hidro-clorato de sosa. Esta analísis no se puede considerar sino como una tentativa, y pide que se repita. MARGUERON halló en 100 partes de sinovia de buey, recogida cortando las articulaciones del pie, 80,46 partes de agua, 4,52 de albumen, 11,86 de materia estoposa ó de albu-

men modificado, 1,75 de hidro-clorato de sosa, 0,71 de sosa, 0,70 de fosfato de cal. Segun FOURCROY tiene ademas una materia animal particular que parece ser ácido úrico.

La sinovia de buey recien sacada de la articulacion, es fluida, viscosa, semitrasparente y blanco verdosa; su olor es análogo al desove de la rana, su sabor es salado. Abandonada a sí misma, tarda poco en ponerse gelatinosa, despues toma su primer estado, pierde su viscosidad, y depone una sustancia viscosa. Echando en la sinovia ácidos débiles, la ponen mas fluida, y separan la materia estoposa.

DEL AGUA DEL AMNIOS DE LA MUGER.

1121. Este líquido es una secrecion de la membrana interna de la cavidad ovoidea en que nada el feto. Segun VAUQUELIN y BUNIVA, se forma de un poco de albumen, semejante al de la sangre, de una materia caseiforme, de hidro-clorato de sosa, de fosfato de cal, de carbonato de cal, de carbonato de sosa y de mucha agua, porque el albumen y las sales no forman mas que las 0,012 del agua del amnios. Es blanca, algo lechosa, de olor dulce y empalagoso, y de sabor ligeramente salado: su peso específico es de 1,005; enverdece el jarabe de violetas de un modo notable, y con todo eso pone roja la infusion de girasol: la agitacion produce en ella bastante espuma; la precipita la potasa, el alcohol, la infusion de agallas y el nitrato de plata: los ácidos la ponen clara.

Propiedades de la materia caseiforme. Segun los autores citados, se debe mirar esta materia como una sustancia particular á la que debe el agua del amnios su aspecto lácteo, y que parece resulta de una alteracion del albumen, que toma un carácter graso. Es blanca, brillante, suave al tacto, y tiene el aspecto de jabon recien hecho; es insoluble en el agua, y no tiene accion sobre el alcohol y los aceites. Los álcalis cáusticos disuelven una parte con la que forman un jabon, si se ha de hacer juicio por el olor, el sabor y la propiedad de precipitar con los ácidos. Decrepita sobre el fuego, se seca, se ennegrece, esparce vapores oleosos, empireumáticos, y deja mucho carbon dificil de incinerar; la ceniza que resulta es gris, y esta casi enteramente formada de carbonato de cal. El

agua del amnios se depone sobre el cuerpo del feto, y sirve al parecer para moderar las funciones de la piel con su dulzura y untuosidad.

BERZELIUS dijo que en el agua del amnios de la muger habia ácido *hidro-ftórico* (fluórico).

Agua del amnios de la vaca. Se forma, segun VAUQUELIN y BUNIVA, de agua, de una materia animal particular, amarillenta, viscosa, extractiforme, muy soluble en el agua, incristalizable é insoluble en el alcohol, de ácido *amniótico*, de sulfato de sosa, de fosfato de cal y de magnesia. Tiene un color rojo leonado, un sabor ácido amargo, un olor análogo al de algunos extractos vegetales, y una viscosidad semejante á la de la goma disuelta en agua: su peso específico es de 1,028; enrojece fuertemente la infusion de girasol, y precipita abundantemente con el hidro-clorato de barita; el alcohol separa en ella una materia rojiza muy abundante.

DE LA SALIVA.

1122. La saliva del hombre se forma, segun BERZELIUS, de 992,9 de agua, de 2,9 de materia animal particular, de 1,4 de mucus, de 1,7 de hidro-cloratos de potasa y de sosa, de 0,9 de lactacto de sosa, y de materia animal, y de 0,2 de sosa. El mucus de la saliva incinerado da mucho fosfato calizo, y un poco de fosfato de magnesia.

La saliva es un fluido que no tiene olor ni sabor, trasparente, viscoso, algo mas pesado que el agua, y capaz de hacer espuma agitándolo; enverdece algo el jarabe de violetas; cuando está dilatado en agua, deja deponer poco á poco el mucus.

1123. Si despues de seca la saliva, se opera sobre ella con el alcohol puro y el alcohol avivado con ácido acético, se disuelven todos sus principios, excepto la materia animal particular y el mucus; estas dos sustancias se pueden separar fácilmente una de otra con el agua, que disuelve la primera, y que no obra sobre el mucus.

Propiedades de la materia animal particular. Es soluble en el agua é insoluble en el alcohol; la solucion acuosa, evaporada hasta sequedad, deja una masa trasparente, soluble de nue-

vo en el agua fria; á esta disolucion no la precipitan los álcalis, ni los ácidos, ni el sub-acetato de plomo, ni el sublimado corrosivo, ni el curtiente: no se enturbia con el hervor.

DEL JUGO Ó SUCO PANCREATICO.

1124. Nunca se ha podido conseguir bastante cantidad de este jugo ó suco pancreático para analizarlo, solo se sabe que no es ácido, como se habia pretendido; que es mas bien alcalino, sin olor, amarillento, de sabor salado, y en parte coagulable al calor. Se cree que tiene mucha relacion con la saliva.

DE LOS HUMORES DE LOS OJOS.

1125. *Humor acueo.* Este humor, colocado en las cámaras interior y posterior del ojo, se forma, segun BERZELIUS, de 98,10 de agua, de un poco de albumen, de 1,15 de hidro-cloratos y de lactatos, y de 0,75 de sosa, con una materia animal soluble, solo en el agua; su peso específico, segun CHENEVIX es de 1,0053. Este químico la considera como compuesta de mucha agua, de un poco de albumen, de gelatina, y de hidro-clorato de sosa. NICOLAS admite ademas en ella fosfato de cal.

1126. *Humor vítreo.* Este humor está detras del cristalino. Se hallan en él, segun BERZELIUS, los mismos principios que en el humor acueo, pero en proporciones algo diferentes: asi es que tiene 98,40 de agua, 0,16 de albumen, 1,42 de lactatos y de hidro-cloratos, y 0,02 de sosa y de materia animal. CHENEVIX piensa que contiene menos agua, y mas albumen y gelatina que el humor acueo, y ademas admite en él hidro-clorato de sosa.

1127. *Cristalino.* Segun BERZELIUS, contiene 58 partes de agua, 25,9 de *materia particular*, 2,4 de lactatos, de hidro-cloratos, y de materia animal soluble en el alcohol, 1,3 de materia animal soluble en el agua con algunos fosfatos 2,4 de membrana celular insoluble.

Propiedades de la materia particular. Es soluble en el agua, coagulable al calor, y coagulada tiene, escepto el color, todos los caractéres de la materia colorante de la sangre; de sus cenizas se puede sacar algo de hierro (BERZELIUS). CHENEVIX mira el cristalino como formado de un poco de agua, de albumen y de gelatina: NICOLAS obtuvo resultados semejantes.

Estos químicos han creido que la gelatina hacia parte de los humores del ojo, porque precipitan con la agalla; pero como este reactivo puede precipitar el albumen y otras varias materias animales, no basta esto para que se admita la existencia de la gelatina.

1128. *Catarata.* CHENEVIX hizo columbrar que la formacion y extension de la catarata pudiera proceder de que se hubiese coagulado el albumen por el ácido fosfórico que se hubiese producido en el ojo malo. Segun GRAPENGIESSER, en la *catarata lechosa*, experimentaria el albumen del humor vítreo una especie de coagulacion, se pondria como grasiento, disolveria una porcion de albumen medio coagulado, y tendria un aspecto lechoso.

DE LAS LAGRIMAS.

1129. Las lágrimas, secretadas por la glándula lacrimal, se componen, segun FOURCROY y VAUQUELIN, de 0,96 de humedad, y de 0,4 de las materias sólidas siguientes: de vestigios de sosa cáustica, de fosfatos de cal y de sosa, de hidroclorato de sosa, y de mucus que se hace insoluble en el agua por la accion del aire atmosférico ó del oxígeno, y que lo precipita el alcohol. JACQUIN las cree formadas de agua, de sosa, de hidro clorato de sosa, de gluten, de fosfatos de cal y de sosa. Segun PEARSON, no contienen sosa, sino potasa. Se ignora de que se componen las lágrimas de los animales.

DEL LICOR ESPERMATICO.

1130. Este licor despues de su secrecion en los testículos se mezcla en su emision, con el humor liquido y lácteo de la glándula prostata. Entonces se forma, segun VAUQUELIN, de 900 partes de agua, de 60 partes de mucus animal de naturaleza particular, de 10 de sosa, de 30 de fosfato de cal, y de algunos vestigios de hidro-clorato, y puede ser de nitrato de cal. JORDAN lo considera como compuesto de agua, de albumen, de gelatina, de fosfato de cal y de materia olorosa. JOHN admite en él agua, una materia mucosa particular, vestigios de albumen modificado y análogo al mucus, una canti-

dad muy pequeña de cierta materia soluble en el éter, sosa, fosfato de cal, un hidro-clorato, azufre y una materia olorosa. Berzelius anunció en los Anales de Química, que el esperma se componia de una materia animal particular y de todas las sales de la sangre. Hemos creido deber referir las indagaciones que se han hecho sobre este licor importante; y la diferencia de los resultados que han conseguido químicos tan distinguidos prueba lo poco que se ha adelantado en el analísis animal, y lo dificil que es juzgar sobre cuales son los resultados que se deben preferir.

El esperma no tiene color, es espeso; si se abandona á sí mismo, se pone líquido á los 20 á 25 minutos, y aun antes si se pone á un calor suave. Destilándolo, da mucha cantidad de sub-carbonato de amoniaco. Expuesto al aire seco y caliente se espesa, se cuaja en escamas sólidas, frágiles, semi-trasparentes semejantes á la materia del cuerno, y da fosfato de cal cristalizado; si el aire es caliente y húmedo, se altera, amarillea, exhala olor de pescado podrido, se pone ácido y se cubre de mucha cantidad de *bissus septica*. El agua no lo disuelve sino cuando está liquidado; la solucion da un precipitado en copos con el cloro ó con el alcohol. Es muy soluble en los ácidos, y menos soluble en los álcalis.

1131. La *materia* que lubrifica la vagina, contiene álcali libre (Vauquelin). Fourcroy dice que contiene agua, una materia animal viscosa, delicuescente, semejante á la gelatina y al albumen.

DEL JUGO GASTRICO.

1132. La membrana mucosa del estómago está siempre humedecida con una capa de mucus, que tiene al parecer mucha relacion con el de las narices; á mas de esta materia, suele contener el estómago con frecuencia un líquido llamado jugo gástrico, cuya naturaleza varía segun las circunstancias. Tan pronto se puede podrir, y es enteramente semejante á la saliva, como es al contrario ácida, y no se pudre sino con dificultad. Segun Montegre, se debe considerar en el primer caso como saliva, y en el segundo como saliva digerida; pues todas las materias pasan al estado de ácido cuando estan digeridas. De aqui se sigue que es imposible indicar de un modo exacto la com-

posicion del jugo gástrico ó del jugo que contiene el estómago, porque varía tanto como sus propiedades: asi es que las pocas analísis que se han echo, prueban que presentan variedades notables con relacion á los principios que lo constituyen. GOSSE y GUYTON de MORVEAU lo miraban como ácido. SPALLANZANI nunca lo halló ácido ni alcalino; por otra parte ¿como es posible aislar este jugo del mucus, y de algunos productos de los alimentos digeridos? MONTEGRE piensa que no obra sobre los alimentos al modo de un disolvente químico.

DE LA BILIS.

1133. El hígado hace la secrecion de la bílis. *Bílis del buey.* Segun THENARD, contiene sobre 800 partes, 700 partes de agua 15 de materia resinosa verde, 69 de picromel, una cantidad variable de materia amarilla, 4 de sosa, 2 de fosfato de sosa, 3,5 de hidro-clorato de potasa y de sosa, 0,8 de sulfato de sosa, 1,2 de fosfato de cal y á caso de magnesia, y algunos vestigios de óxido de hierro. Segun BERZELIUS, contiene 907,4 partes de agua, 80,0 de una materia análoga al picromel, 3 de mucus de la vejiga de la hiel, 9,6 de álcali y de sales comunes á todos los fluidos animales. VOGEL admite ademas en ella el ácido carbónico y el azufre. FOURCROY receló mucho tiempo que contenia ácido hidro-sulfúrico. Excusaremos referir las analísis de este humor que hicieron ROBERT, ROEDERER, CADET, VAN-BAUCHAUTE, HOMBERC, MOROZZO, FONTANA &c., porque son inexactas ó incompletas, solo advertiremos que BERZELIUS no mira la materia resinosa como un principio constituyente de la bílis, sino como la combinacion de un ácido con la sustancia que llama *materia particular de la bílis.*

1134. La bílis de buey es un líquido mas ó menos consistente, claro ó enturbiado por la materia amarilla, de color verdoso, y de sabor en exceso amargo, y ligeramente dulce, de olor nauseoso débil, análogo al de ciertas materias grasas, calientes: su peso específico es de 1,026 á 6° (centíg.) Hace tomar el color amarillo rojizo á la infusion de girasol y jarabe de violetas; color que proviene de la mezcla del color de las bílis con el de los reactivos.

Calentándola en vasijas tapadas, se en turbia la bílis, pro-

duce espuma, y da un líquido oloroso, volátil como la bílis, sin color, capaz de precipitar el acetato de plomo en blanco, y que contiene al parecer resina, poco despues se halla seca, y se llama *extracto de hiel.* Este extracto es sólido, verde amarillento, y de sabor amargo y dulce: atrae ligeramente la humedad del aire, se disuelve casi enteramente en agua y alcohol, y se funde á un calor ligero. Si se calienta fuertemente, se descompone al modo de las sustancias azoadas; pero da poco carbonato de amoniaco, y deja un carbon muy voluminoso, que contiene sosa y las diferentes sales de la bílis. Expuesta al aire, se altera la bílis poco á poco, y acaba por podrirse sin exhalar un olor muy desagradable.

El agua y el alcohol se unen perfectamente con ella: la potasa, la sosa y el amoniaco en lugar de enturbiarla, la hacen mas trasparente y menos viscosa. Los *ácidos* precipitan una porcion de la materia amarilla, unida á cierta cantidad de resina verde: obran claramente saturando la sosa libre que tenia estas materias en disolucion. El *acetato de plomo* ocasiona un precipitado de fosfato, de sulfato y de óxido de plomo, unidos á la materia verde y á la materia amarilla. El *sub-acetato de plomo* precipita ademas el picromel y los hidra-cloratos.

La bílis tiene la propiedad de disolver algunas materias grasas, á causa de la sosa, y del compuesto ternario de sosa, de resina y de picromel que contiene; por eso usan de ella los quitamanchas para quitar la grasa de los tejidos de lana.

La bílis del *perro*, del *carnero*, del *gato* y de la *ternera* parece lo mismo que la del buey.

1135. *Bílis humana.* Segun THENARD, se forma sobre 1100 partes, de 1[illegible] partes de agua, de 42 de albumen, de 41 de resina, de 2 á 10 partes de materia amarilla, de 5,6 de sosa, de 4,5 de fosfato, de sulfato y de hidro-clorato de sosa, de fosfato de cal, de óxido de hierro, y en fin de un átomo de materia amarilla. Segun BERZELIUS, no contiene aceite ni resina, sino una materia análoga á las resinas, soluble en el agua y el alcohol, muy poco de sosa y mucus de la vejiga. Segun CADET, la bílis humana contiene ácido hidro-sulfúrico.

CHEVALIER en los trabajos que ha hecho ultimamente (*Anales de Quimica y Física*, diciembre de 1818), establece que la bílis cística contiene una corta cantidad de *picromel*: á lo me-

nos le consiguió analizando la bílis de una muger muerta de tísis pulmonar, y de la de muchos sifilíticos. Podriamos dar á conocer otras analísis diferentes bajo muchos aspectos de las que quedan expuestas; pero estamos persuadidos de que en muchos casos pende la diferencia de los resultados de que no era el mismo líquido que se analizaba; á lo menos podemos asegurar despues de haber analizado la bílis de individuos muertos de apoplegía, de fiebres pútridas, de enteritis &c., no haberla hallado nunca idéntica: tambien hemos observado entre estos líquidos diferencias bastante admirables. Importaria muchísimo á la química patológica comenzar por el analísis bien hecha de la bílis de los que son fusilados ó ajusticiados en estado de salud, y entonces podria hacer la comparacion con los resultados que han obtenido hasta el dia los químicos de la bílis de los muertos de enfermedad, y ciertamente ganaria mucho la ciencia. HANNEMAN habla de la bílis de un fusilado en estado de salud, que dió con el alcohol y los ácidos un coagulo semejante á los cálculos biliares, que llamó *gluten*; pero basta este simple anuncio para conocer lo poco que se ha hecho. No dudamos, siguiendo á BOERHAVE, MORGAGNI &c., de que la bílis no contrae á veces calidades acres, irritantes, que necesariamente deben influir en el desarrollo é intensidad de los síntomas que se observan en ciertas enfermedades.

La bílis humana es verde, moreno amarillenta, rojiza ó sin color; su sabor no es muy amargo; rara vez es clara, y suele tener en suspension materia amarilla. Calentándola se enturbia, y exhala olor de clara de huevo. El extracto de esta bílis se descompone como el precedente, cuando se levanta mucho su temperatura: los ácidos precipitan el albumen y la resina. El sub-acetato de plomo la pone amarilla, y no descubre en ella el menor vestigio de picromel.

Bílis de los hígados convertidos en grasa. THENARD no encontró el albumen, sino en la bílis que provenia de los hígados, cuyas $\frac{5}{6}$ partes formaba la grasa, y á veces cuando la enfermedad no estaba tan adelantada, se formaba la bílis de mucho albumen y poca resina. *Bílis de un individuo que tuvo una fiebre biliosa grave, con ulceracion de la membrana mucosa intestinal.* Hemos hallado en esta bílis cerca de 96 de materia resinosa, 3 de sosa, y un átomo de sales: la materia resinosa estaba evi-

dentemente alterada, pues tenia un sabor en extremo amargo y acre: bástaba poner un átomo sobre el labio para que levantase ampollas muy dolorosas. MORGAGNI hace mencion en sus aberturas de cadáveres de la bílis de un individuo, muerto de repente, cuya acritud era tal, que bastó picar dos palomas con la punta del bisturí, que tenia un poco, para que muriesen en el momento....

1136. *Bílis de puerco.* Se forma, segun THENARD, de resina, de sosa, y de algunas sales; la descomponen enteramente los ácidos.

1137. *Bílis de las aves.* Segun el mismo químico, se compone de agua, de mucho albumen, de picromel muy amargo, muy acre y poco dulce, de un átomo de sosa, de resina y de diferentes sales: á lo menos tal es la bílis del pato, de la gallina y el pavo.

1138. *Bílis de raya y de salmon.* Es blanca amarillenta; contiene mucho picromel ligeramente acre, y no da resina.

1139. *Bílis de carpa y de anguila.* Es muy verde, muy amarga, y contiene picromel, algo de sosa y de resina; no contiene albumen (THENARD).

DE LOS LÍQUIDOS ÁCIDOS.

Estos son el humor de la traspiracion, la orina y la leche.

DEL HUMOR DE LA TRASPIRACION.

1140. El sudor, separado de la sangre por los vasos exhalantes de la piel, se forma, segun THENARD, de ácido acético, de un poco de materia animal, de hidro-clorato de sosa, y acaso de hidro-clorato de potasa, de un átomo de fosfato térreo y de óxido de hierro. BERZELIUS no admite en este humor sino agua, ácido láctico, lactato de sosa, unido á una materia animal, é hidro-cloratos de potasa y de sosa: niega la existencia de los ácidos acético y fosfórico, que admiten varios químicos. HALLER y SORG explicando el olor del sudor, llegaron, á decir que contenia alimentos en estado de vapor. JOHN, que el sudor de las partes genitales de la hembra contiene la misma sustancia volátil y olorosa que el *chenopodium vulvaria.*

El sudor es un líquido sin color, de olor mas ó menos fuerte y variable, y de sabor salado; enrojece la infusion de girasol y mancha los vestidos.

Son conocidas las importantes observaciones de SANTORIO, de LAVOISIER y SEGUIN sobre el humor de la traspiracion, pero estas pertenecen á la fisiológia. *Sudor de los ictéricos.* Hemos llegado dos veces á demostrar la existencia de la bílis en este humor. JOHN dice en su obra: "el sudor de los ictéricos parece qne contiene la materia de la bílis, que da á la ropa blanca color amarillo." *Sudor en la fiebre pútrida.* Segun DEYEUX y PARMENTIER, contiene amoniaco y lleva el carácter de la putrefaccion. *Sudor de crísis en la fiebre de la leche y del sarampion.* GOERTNER no admite en él el ácido libre; pero BERTHOLLET afirma que enrojece á veces la infusion de girasol. *Sudor de los artríticos en buena salud.* Contiene segun JORDAN, ácido fosfórico. *Sudor en el cólico de pintores.* No hemos podido nunca descubrir en él el menor vestigio de plomo ni de otra preparacion saturnina.

DE LA ORINA.

1141. Se hace la secreccion de la orina por los riñones; su composicion varía segun los animales; la de por la mañana está mucho mas cargada que la que se echa luego que se acaba de comer.

Orina de hombre adulto. Segun BERZELIUS, 1000 partes de este líquido contienen 933 partes de agua, 30,10 de urea; 3,71 de sulfato de potasa, 3,16 de sulfato de sosa, 2,94 de fosfato de sosa, 4,45 de hidro-clorato de sosa, 1,65 de fosfato de amoniaco, 1,50 de hidro-clorato de amoniaco, 17,14 de ácido láctico libre, de lactato de amoniaco unido á una materia animal, soluble en el alcohol, y de otra materia animal, insoluble en el mismo, que se combina con cierta cantidad de urea; 1,00 de fosfatos térreos con un átomo de cal, 1,00 de ácido úrico, 0,32 de mucus de la vejiga, 0,03 de silex. Segun este químico debe la orina su acidez al ácido láctico. VAUQUELIN, JOHN &c., la atribuyen al ácido fosfórico; THENARD piensa que procede del ácido acético. El ácido láctico y el lactato de amoniaco no se han admitido hasta el dia en la orina sino por BERZELIUS; en cuanto al silex, FOURCROY y VAU-

QUÉLIN, lo anunciaron en la orina desde el año 7. PROUST, JOHN y últimamente VOGEL, han hallado en este líquido ácido carbónico. Algunos de estos químicos piensan que la orina contiene ademas gelatina, albumen, azufre &c. Cuanto mas se examinan los resultados de la analísis de la orina hechas por los sábios mas distinguidos, mas se convence cualquiera de que su diferencia se debe atribuir á que nunca se han hecho sobre un mismo líquido de igual naturaleza; pues aun suponiendo que la urea y las sales que contiene sean casi constantes ¡cuanto no debe variar la materia animal mucosa, gelatinosa, albuminosa &c., segun el estado de salud, ó de indisposicion ligera de los individuos, y segun la multitud de circunstancias que explicarian fácilmente los fisiólogos! Baste saber que la orina es uno de los fluidos de la economía animal, mas dispuestos para alterarse en una multitud de afecciones, como lo haremos ver examinándolo en diferentes enfermedades.

1142. La orina del hombre sano es siempre un líquido trasparente, cuyo color varía desde el amarillo claro hasta el naranjado subido, de sabor salado, y un poco acre, y de un olor particular, que se hace amoniacal cuando se pudre: enrojece la infusion de girasol, su peso específico es un poco mayor que el del agua. Estas propiedades son mas notables, cuando la orina está mas cargada.

Si se calienta en vasos tapados se observan los fenómenos siguientes: 1º una porcion de urea y mucus se descompone, y da principalmente carbonato de amoniaco y un poco de aceite: 2º los ácidos libres de la orina se trasforman en sales amoniacales por una parte de este carbonato, que siendo bastante abundante, cambia este líquido ácido en un líquido alcalino: 3º el fosfato de amoniaco que se forma, pasa pronto al estado de fosfato amoniaco de sosa: 4º el fosfato de cal, el fosfato amoniaco magnesiano y el mucus no descompuesto, que estaban disueltos por los ácidos libres, se precipitan, y lo mismo hace el urato de amoniaco: 5º el aceite cambia el color de la orina hasta el punto de ponerla de color rojo moreno subido: 6º la mayor parte del agua que contiene se volatiliza, y se viene á condensar en el recipiente con una porcion de carbonato de amoniaco: 7º el fosfato amoniaco de sosa, los hidro-cloratos de sosa y de amoniaco, y las demas sales solubles de la orina,

perdida el agua que las tenia en disolucion, cristalizan: 8º en fin la urea no descompuesta ha experimentado un grado grande de concentracion.

1143. Abandonada la orina á sí misma, se enfria y suele deponer al cabo de algunas horas, mas ó menos cantidad de ácido úrico amarillento ó rojizo, que estaba en disolucion en el líquido caliente. Si se deja bastante tiempo al aire, se descompone la urea, da orígen al amoniaco, que obra sobre los elementos de la orina como el calor, aunque con mucha mayor lentitud; de suerte que se forma al principio un depósito de urato, de amoniaco, fosfato de cal, y fosfato amoniaco magnesiano, y algun tiempo despues, cuando está el líquido casi del todo evaporado, se obtienen cristales formados por las sales solubles de la orina.

El agua no enturbia la orina; no sucede lo mismo con el alcohol, que precipita todas las sustancias que no puede disolver. La *potasa*, la *sosa* y el *amoniaco* saturan en la orina los ácidos libres, y precipitan el mucus y las diferentes sales que tenian disueltas estos ácidos. Las aguas de *barita*, de *stronciana* y de *cal* obran del mismo modo, y precipitan ademas el ácido fosfórico libre, y el que contienen los fosfatos de sosa y de amoniaco. Tambien es evidente que si la orina contiene sulfatos, los debe descomponer la stronciana y la barita. El ácido *oxálico* descompone poco á poco el fasfato de cal. Echando en la orina, evaporada hasta la consistencia de jarabe, ácido nítrico, hace que se forme una multitud de cristales de *nitrato ácido de urea*. La orina, á causa de las sales que contiene, precipita con el nitrato de plata, con el hidro-clorato de barita, con las sales calizas solubles &c. El curtiente la precipita tambien, combinándose probablemente con el mucus.

1144. *Orina de los ictéricos*. Resulta de las analísis que hicimos en 1811, que la orina de los ictéricos contiene bílis; á veces hemos separado todos los elementos, y otras veces no hemos podido descubrir en ellas mas que la materia resinosa verde. En todo caso se puede recomponer la orina ictérica reuniendo los elementos de la bílis con la orina, privada de estos elementos. Cruiksanck habia anunciado ya en 1800 que esta orina contenia la materia biliosa, y que se podia poner verde con el ácido hidro-clórico.

1145. *Orina en la hidropesía general.* THOMSON y FOURCROY demostraron la existencia del albumen en esta orina, que segun NYSTEN, es amoniacal; contiene ácido acético, albumen, una materia aceitosa colorante, diferentes sales, y casi no contiene urea. BRUGNATELLI dice que analizó orina de hidrópicos en que habia ácido hidro-ciánico (prúsico).

1146. *Orina eu la raquitis.* Las analísis de CHAPTAL, JACQUIN, FOURCROY &c., prueban que esta orina contiene mucho fosfato de cal, hecho tanto mas notable, cuanto los huesos de los raquíticos, sobre cuya orina se operaba, estaban muy blandos y contenian de consiguiente poco de este fosfato.

1147. *Orina de los gotosos.* Segun BERTHOLLET, contiene menos ácido fosfórico que la orina de los sanos, excepto en el caso del paroxismo. Parece casi seguro que despues de grandes accesos de gota, contiene mayor ó menor cantidad de ácido rosácico unido al ácido úrico. Todas las observaciones estan acordes en cuanto á mirar el fosfato de cal como uno de los principios que mas abundan en la orina de los gotosos.

1148. *Orina de las histéricas.* Esta orina, clara y sin color, apenas contiene urea, y tiene muchos hidro-cloratos de sosa y de amoniaco (CRUIKSANCK y ROLLO). Lo mismo se observa con corta diferencia en la de los que padecen convulsiones. NYSTEN analizó la orina de una jóven que padecia una enfermedad nerviosa anómala, y halló en ella bastante cantidad de urea, poca materia oleosa colorante, ácido úrico y sales.

Orina de los diabéticos. Resulta de las indagaciones de WILLIS, POOL, DOBSON, ROUELLE el menor, CAWELY, FRANK, hijo, NICOLAS y GUEDEVILLE, ROLLO, DUPUYTREN y THENARD que esta orina no contiene perceptiblemente urea ni ácido úrico; que ningun reactivo indica un ácido libre; que apenas contiene fosfatos y sulfatos; que al contrario, solo se compone de azúcar y de cierta cantidad de hidro-clorato de sosa. NICOLAS y GUEDEVILLE, que fueron los primeros que dieron una buena analísis de esta orina, propusieron que se llamase á la diabetes azucarada *phthisuria azucarada.* CHEVREUL obtuvo resultados algo diferentes de los expresados: analizó la orina de un diabético al principio de la enfermedad, y separó azúcar y todos los materiales de la orina co-

mun. Examinando de nuevo la orina de este enfermo, algunos meses despues, halló en ella un ácido orgánico en parte libre, y en parte saturado por la potasa, mucho fosfato de magnesia, un poco de fosfato de cal, de hidro-clorato de sosa, de sulfato de potasa, de azúcar y de ácido úrico, al que daba color el ácido rosácico. CHEVREUL cree que esta orina contenia urea, fundándose en la facilidad con que este líquido daba amoniaco: separó todo el azúcar en forma de cristales. DUPUYTREN y THENARD piensan con ARAETEUS, ROLLO &c., que se puede curar de esta enfermedad en todos sus períodos mediante un régimen animal, que muda la naturaleza de la orina al paso que cada órgano vuelve á las funciones que le ha encargado la naturaleza; pero la observacion demuestra todos los dias que este método, ventajoso en algunas circunstancias, no ha servido de nada en otras; y aun ha sucedido á veces al usarlo, que se ha hecho desaparecer el sabor dulce de la orina sin curar la enfermedad. El hidro-sulfato sulfurado de amoniaco parece que ha sido útil en esta dolencia.

Orina en la diabetes no azucarada. Segun ROLLO, no contiene esta orina sino sales, muy poco azúcar y urea. PEARSON la vió que no era azucarada, y que tenia olor de cerveza añeja.

Orina en las fiebres nerviosas. Esta orina suele ser ardiente, y hace un depósito rojo rosado, formado de ácido rosácico y de ácido úrico.

Orina en las fiebre pútridas. Contiene amoniaco, y se parece á la orina podrida: algunas veces hemos examinado la orina de estos enfermos, y hemos visto que pone fuertemente verde el jarabe de violetas luego que sale del cuerpo; tambien hemos hallado en ella mucha cantidad de amoniaco, proveniente de la descomposicion de una porcion de urea en la misma vejiga: asi es que esta orina contenia menos urea que la del mismo individuo en estado de salud.

Orina en la dispepsia. Segun THOMSON, precipita abundantemente el curtiente y se pudre con facilidad.

Orina lechosa. WURZER dice que analizó la orina de un hombre de 30 años, sujeto á afecciones catarrales con entumecimiento en los pechos, y que halló en ella una materia caseosa, muy poco de urea, y como $\frac{1}{900}$ del peso de la orina de ácido benzóico.

Orina de un niño que padecia de lombrices. Contenia mucho oxalato de cal que se deponia (Fourcroy).

Orina de algunos individuos en cuyo estómago se han introducido sustancias particulares. Entre todos los fluidos es la orina sin contradiccion la que mas fácilmente cambia de naturaleza con algunas sustancias. Cómanse espárragos y sale fétida; la terebentina, las resinas, los bálsamos, la dan olor de violetas; toma olor alcanforado cuando se introduce alcanfor en el estómago; si en lugar de alcanfor se toma nitrato ó hidro-cianato de potasa (prusiato), se vuelven á hallar estas sales en la orina. La prontitud con que estas sustancias pasan del estómago á la vejiga ha hecho pensar que habia una via directa de comunicacion entre estos dos órganos; opinion que al parecer apoyaban fuertemente las analísis químicas que no demuestran la existencia del prusiato de potasa en la sangre, mientras que se halla en la orina. Magendie impugna esta opinion, estableciendo, 1.º que los reactivos descubren este prusiato en la sangre, si se ha administrado en bastante cantidad; 2.º que estas diferentes sustancias que quedan absorvidas en el estómago por las venas, que las conducen inmediatamente al hígado y al corazon, de manera que el camino que siguen para llegar á los riñones es mucho mas corto que el que generalmente se admite; esto es, los vasos linfáticos, las gládulas mesentéricas y el canal torácico.

VARIEDADES DE LA ORINA EN LOS ANIMALES.

Orina de caballo. Parece formada de carbonatos de cal, de magnesia, de sosa, de benzoato de sosa, de sulfato y de hidroclorato de potasa, de *urea*, de mucus y de aceite rojo (Fourcroy, Vauquelin y Chevreul). Algunos químicos habian anunciado el fosfato de cal en esta orina. Fourcroy y Vauquelin impugnan esta asercion, y confirman su opinion los últimos experimentos de Chevreul. El aceite rojo parece que entra en la composicion de la orina de todos los animales hervívoros, y le comunica el olor y el sabor.

Orina de vaca. Segun Brande se forma de 65 partes de agua, de 3,4 de urea, de cierta cantidad de materia animal, de 3 de fosfato de cal, de 15 de hidro-cloratos de potasa y amoniaco,

de 6 de sulfato de potasa, de 4 de carbonatos de potasa y amoniaco, y tambien algo de albumen y ácido benzóico. ROUELLE el menor, dijo ya en el año de 1771 que en la orina de la vaca habia ácido benzóico.

Orina de camello. CHEVREUL la encontró formada de agua, de materia animal que se cuaja con el calor, de carbonatos de cal y magnesia, de silex, de un poco de sulfato de cal, de un átomo de óxido de hierro, de carbonato, de amoniaco, de un poco de hidro-clorato de potasa, y de sulfato de sosa, de mucho sulfato de potasa; de un átomo de carbonato de potasa, de ácido benzóico, de urea, y de un aceite moreno rojizo, oloroso, y que comunica su olor á la orina; no contiene ácido úrico ni fosfato de cal como anunció BRANDE.

Orina de conejo. Segun VAUQUELIN, contiene agua, urea muy alterable, mucus gelatinoso, carbonatos de potasa, de cal y de magnesia, hidro-clorato y sulfato de potasa, sulfato de cal y azufre. Su olor suele ser análogo al de las yerbas que come.

Orina de burro. Segun BRANDE, contiene mucha urea, mucus, mucho fosfato de cal, carbonato, sulfato é hidro-clorato de sosa, y vestigios de hidro-clorato de potasa: no contiene ácido úrico ni benzóico.

Orina de cerdo de indias. No contiene fosfatos ni ácido úrico; pero se hallan en ella carbonatos de potasa y de cal, hidro-clorato de potasa &c.: de consiguiente es análoga á las que preceden (VAUQUELIN).

Orina del cerdo doméstico. Esta compuesta de urea, de hidro-clorato de amoniaco y de potasa, y un poco de sulfato de sosa y de algunas señales de sulfato y carbonato de cal. (LASSAIGNE, *diario de Farmacia*, abril de 1819).

Orina del castor. Contiene agua, urea, mucus animal, benzoato de potasa, carbonatos de cal y de magnesia, sulfato é hidro-clorato de potasa, acetato de magnesia, hidro-clorato de sosa, una materia vegetal colorante y óxido de hierro (VAUQUELIN).

Orina de perros mantenidos con sustancias que no contengan azoe. Segun CHEVREUL, es alcalina en lugar de ser ácida, no presenta vestigio alguno de ácido úrico ni de fosfato de cal; caractéres que pertenecen en general á la orina de los animales hervívoros.

Orina de gato. Contiene ácido benzóico, segun GIESÉ. Segun BAYEN, depone cristales que parecen compuestos de urea y de sal amoniaco.

Orina del leon y del tigre real. Contiene agua, urea, mucus animal, fosfatos de sosa y amoniaco, un átomo de fosfato de cal, hidro-clorato de amoniaco; mucho sulfato de potasa, y muy poco hidro-clorato de sosa (VAUQUELIN).

Orina de aves. Orina de avestruz. Contiene mucho ácido úrico, mucus, una materia oleosa, sulfatos de potasa y de cal, hidro-clorato de amoniaco, fosfato de cal, y puede ser ácido fosfórico: no contiene urea.

La orina de buitre y de águila contiene tambien ácido úrico (VAUQUELIN y FOURCROY).

WOLLASTON ha hecho sobre la orina de las aves observaciones muy importantes, y resulta de ellas que la cantidad de ácido úrico que contiene es casi nula cuando las aves se mantienen de yerbas ó de sustancias no azoadas; y al contrario es muy grande si sus alimentos contienen mucho azoe.

DE LA LECHE.

La leche es una secrecion de las glándulas mamilares de las hembras de los mamíferos.

1149. *Leche de vaca.* Se forma, segun FOURCROY y VAUQUELIN, de agua y de ácido acético libre, de 0,02 de azúcar de leche, de una materia animal análoga al gluten fermentado, de hidro-clorato y de hidro-ftorato de potasa (fluato), y de hidro-clorato de sosa: estos principios estan disueltos en la leche. Contiene ademas 0,08 de materia butirosa (mantecosa) y de 0,006, á 0,007 de fosfato de magnesia, de cal y de hierro, sustancias que se hallan solo en suspension; tambien contiene 0,1 de caseo, y no se sabe si este principio está en disolucion ó en suspension. Finalmente, segun estos sabios, los fosfatos de sosa y de potasa estan en ella en muy corta cantidad para que se puedan descubrir. DEYEUX y PARMENTIER dieron en 1786 el analísis siguiente, "materia volátil olorosa, manteca, azúcar de leche, sustancia animal que se obtiene en forma de película á la superficie de la leche cuando se hace evaporar esta, caseo, hidro-cloratos de cal y de potasa, y tal vez azufre y amoniaco."

Segun estos autores, la manteca y el queso de la leche de la vaca se diferencia en las porciones de leche sucesivas de la misma ordeñadura, pues la manteca y queso de las últimas porciones de leche es mejor que el de las primeras. Tambien observaron que la leche de una vaca mantenida con maiz era mas dulce y contenia menos nata, suero y extracto. Berzelius ha hecho en estos últimos tiempos el analísis de la leche desnatada y con nata: la desnatada, de un peso específico de 1,033, contiene 928,75 de agua; 28 de materia caseosa con algunos vestigios de manteca, 35,00 de azúcar de leche, 1,70 de hidro-clorato de potasa, 0,25 de fosfato de potasa, 6,00 de ácido láctico, de acetato de potasa, y de un átomo de lactato de hierro, 0,5 de fosfato terreo. Cien partes de nata, de un peso específico de 1,0244, contienen segun el mismo químico, 4,5 de manteca, 3,5 de caseo, 92,0 de suero, en los que hay 4,4 de azúcar de leche y sales. El analísis de la leche, que hizo John en 1808, presenta casi los mismos resultados que la de Berzelius; bien que este autor no señaló las proporciones; en su opinion contiene todavía la leche una sustancia aromática que no se condensa, una materia mucosa y vestigios de un fosfato alcalino.

1150. La leche de vaca es un líquido opaco, blanco, mas pesado que el agua, de sabor mas ó menos dulce. Cuando se hace evaporar, se forma una película, que si se quita, la sucede otra, y se compone casi enteramente de materia caseosa. Destilándola da un líquido acuoso que contiene cierta cantidad de leche. Evaporándola hasta sequedad, y mezclándola con almendras y azúcar constituye la *franchipana*.

Si se abandona á sí misma á la temperatura ordinaria, al contacto del aire ó sin él, se separa en tres partes, la nata, la materia caseosa y el suero. La nata formada de mucha manteca, de cierta cantidad de caseo y de suero, se halla en la parte superior, no tiene color, ó es blanca amarillenta, opaca, blanda, untuosa, y de sabor agradable; se separa desde luego y queda la leche blanca azulada; la segunda parte ó el queso, que forma el requeson ó cuajada es muy blanca, opaca, pero sin untuosidad ni sabor; el suero, compuesto de agua, de azúcar de leche, de sales y de ácido, que tiene un poco de caseo en disolucion, es líquido, trasparente, amarillo verdoso, dulce, y enrojece la infusion de girasol.

Si se deja la leche por algunos dias en contacto con el aire, se puede sacar de ella por la destilacion bastante cantidad de ácido acético. GAY-LUSSAC llegó á conservar leche algunos meses haciéndola calentar un poco todos los dias; por este medio impedia la coagulacion de que acabamos de hablar, y la reaccion subsiguiente de los principios de la leche unos sobre otros, esto es, la putrefaccion.

1151. Todos los ácidos se apoderan del caseo contenido en la leche, y forman con él un precipitado mas ó menos abundante: sobre esta propiedad se funda la preparacion del suero con el vinagre. (*Preparaciones*). DESCHAMPS, de Lion, hizo ver en 1814, que calentando una mezcla de 2 partes de leche y una de vinagre, se obtiene un coágulo, y que el líquido filtrado presenta en su superficie antes de los 30 dias una costra de mas de 10 líneas de grueso. Esta costra despues de seca es trasparente, y queda mas delgada que una *película* muy delgada que se saca de las tripas del buey: se puede emplear en diferentes usos; sufre bien que se escriba, y aun imprima sobre ella, y parece á propósito para suplir por el mejor pergamino; bien que cuando el tiempo está muy seco no se puede doblar sin romper.

1152. El *alcohol* se apodera del agua contenida en la leche, y precipita la materia caseosa. Las sales neutras muy solubles en el agua, el azúcar y la goma obran del mismo modo cuando se levanta la temperatura. El *sublimado corrosivo* la precipita, y se halla trasformada en proto-cloruro de mercurio. Las sales de estaño se descomponen repentinamente con este líquido, y se obtiene un precipitado cuajado que contiene todo el óxido de estaño de la disolucion. Por nuestra parte hemos probado con experimentos directos, hechos en animales, que la leche es el mejor contra veneno de las disoluciones de estaño. La *potasa*, la *sosa*, y el *amoniaco*, en lugar de precipitar la leche, disuelven el caseo, precipitado con los ácidos.

La leche de vacas sirve para hacer la nata, la manteca de vacas, el queso, el suero, el azúcar de leche y la *franchipana*: tambien puede servir para clarificar el jarabe de remolachas, para la pintura al fresco &c. Es muy útil en muchos casos de envenenamiento, ya sea que obre como dulcificante,

ó que descomponga ciertos venenos, ó ya sea que se combine con otros neutralizándolos.

Leche de muger. Segun DEYEUX y PARMENTIER, la leche de una muger, 4 meses despues del parto, contiene muy poca materia butirosa, tiene la consistencia de la nata, y es muy dificil de separar; contiene tambien mucho azúcar de leche, muy poco caseo muy blando, mucha nata, hidro-cloratos de sosa y de cal, una parte volátil olorosa, apenas perceptible, y tal vez azufre. En general concuerdan todas las análisis en probar que la leche de muger contiene mas azúcar de leche y nata, y menos caseo que la precedente: debemos sin embargo advertir que su composicion se diferencia mucho, segun la época mas ó menos apartada del parto, y los alimentos de la muger, y aun varía en un mismo dia, segun DEYEUX y PARMENTIER.

La leche de muger tiene un sabor muy dulce, y no se puede coagular; tiene poca consistencia, particularmente cuando se le quita la nata; esta no da manteca, aunque se agite mucho tiempo.

Leche de cabra. Es muy parecida á la de vaca por sus propiedades y composicion; bien que la materia butirosa que contiene es mas sólida que la de la leche de vaca (DEYEUX y PARMENTIER).

Leche de oveja. Da mas nata que la leche de vacas, pero la manteca que se saca es mas blanda; la materia caseosa es mas grasa y viscosa; contiene menos suero que la leche de vacas; hay en ella hidro-cloratos de cal y de amoniaco (DEYEUX y PARMENTIER). Sirve como la precedente para hacer buen queso.

Leche de yegua. Contiene muy corta cantidad de materia butirosa fluida, que se separa con mucha dificultad, un poco de caseo mas blando que el de la leche de vacas, mas suero que esta; hidro-clorato de amoniaco y sulfato de cal (DEYEUX y PARMENTIER). Tiene un medio en cuanto á la consistencia entre la leche de muger y la de vacas; la precipitan los ácidos, y da una nata de que no se saca manteca. Los Tártaros parece que emplean la leche de yegua en la preparacion de un líquido vinoso; es probable que la mezclen con algunas sustancias, porque la leche sola no entra en fermentacion espirituosa.

Leche de burra. Tiene mucha semejanza con la de muger; pero contiene algo menos de nata y un poco mas de materia caseosa blanda. Segun DEYEUX y PARMENTIER, no se separa la manteca de esta nata sino con la mayor dificultad. La leche de burra tiene la consistencia, olor y sabor de la leche de muger; la precipita el alcohol y los ácidos.

DE LA MANTECA DE LA LECHE (*butirum*).

1153. Esta manteca se forma, segun CHEVREUL, de stearino, de elaino, de ácido butírico ó principio oloroso, y de un principio colorante. BRACONNOT, en su *Memoria* sobre los *cuerpos grasos*, publicada despues de las indagaciones de CHEVREUL, dice que la manteca de las vacas de Vosges, recogida en el verano, da 60 partes de aceite amarillo líquido á una temperatura baja, y 40 partes de una materia sólida, que llama *sebo.* La misma manteca recogida en invierno, dió 35 partes de aceite y 65 de sebo. Segun BRACONNOT, la manteca de vaca y de cabra, parece que contiene mayor cantidad de materia sólida que la de oveja, de burra y de yegua; la de muger parece enteramente formada de aceite.

La manteca es un cuerpo blando, amarillo ó blanco, de sabor agradable y de olor ligeramente aromático; su peso específico es menor que el del agua; se funde con la mayor facilidad. Si despues de fundida se comprime entre muchas dobladuras de papel sin cola, en una prensa fuerte á la temperatura de cero, da una materia blanca, frágil, tan compacta como el sebo mas duro, y un aceite que mancha el papel (BRACONNOT). COESSIN habia advertido antes, que dejando enfriar *muy lentamente* la manteca que habia fundido á 66°, se dividia en cristales esféricos, grasientos y un aceite fluido, que él mismo separa por decantacion, y que conserva el gusto y olor de la manteca. Estos experimentos que prueban evidentemente la existencia de dos materias diferentes en la manteca de la leche, no disminuyen el mérito de las indagaciones de CHEVREUL, que ignoraba los resultados publicados despues; por otra parte hizo ver este químico, como ya hemos dicho, que estas dos materias son el elaino y el stearino, y ademas sacó de la manteca ácido butírico y un principio colorante. Si des-

pues de haber fundido, la manteca á 66°, se deja enfriar de pronto, se obtiene una masa homogénea que se puede conservar mucho tiempo sin alteracion, con tal que no esté al contacto del aire; pues en efecto, no contrae sabor acre, y puede servir para la preparacion de los alimentos.

El aire altera fácilmente la manteca de la leche, particularmente en el verano: el agua y el alcohol no la disuelven: los álcalis la descomponen, trasforman el stearino y el elaino en ácidos margárico y oléico, con los que se combina; tambien se pueden hacer excelentes jabones con la materia butirosa.

1154. *Preparacion.* Despues de quitarle la nata exponiendo la leche al aire, se agita fuertemente, sea en un tonel ó cubo cuyo eje movible tiene muchos brazos, sea por medio de un disco de madera puesto en la extremidad de un palo largo: pronto se divide la leche en dos partes, la una líquida y lechosa que llaman en Francia *leche de manteca*, y que contiene suero, *caseo* y algo de manteca; la otra es la manteca: se separa esta, se lava en mucha agua, y se la amasa hasta que ya no ponga blanca el agua; asi se vende; bien que le falta mucho para ser pura, pues retiene tadavía *caseo* y suero que la hacen fácilmente alterable en verano: para separarla de estas materias, se derrite á un calor de 60 á 66°; sube á la superficie, mientras que el suero líquido, mas pesado, se halla debajo con los copos de *caseo*; se decanta y se guarda.

Se ha creido mucho tiempo que esta manteca y la nata no se hallan formadas del todo en la leche, y que se producian mientras se bate, absorviendo el oxígeno del aire: esta opinion es tan infundada que bastan algunas horas para separar la nata de la leche que se echa en vasijas tapadas privadas de aire y expuestas al sol; esta separacion se verifica tambien cuando se agita la leche en un frasco mediado de ácido carbónico, y que no contenga aire.

DEL SUERO.

1155. Se echa una cucharada de vinagre en una botella de leche desnatada hirviendo: al instante se precipita la mayor parte del *caseo* y de la manteca; se decanta el suero que sobrenada todavía turbio; se cuela por un tamiz de crin muy

tupido, y se calienta; luego que comienza á hervir, se mezcla con clara de huevo desleida en 4 ó 5 veces su peso de agua; se forma de nuevo un coágulo compuesto de albumen, de caseo, y de materia butirosa; se cuela por un lienzo fino, y se obtiene un líquido muy claro que es el *suero*. Es preferible el método siguiente: se deslíe en poca agua una corta cantidad de cuajo y se echa en la leche; se deja la mezcla sobre cenizas calientes por algunas horas; se calienta despues mas sin que llegue á hervir; se forma el coágulo, se separa el suero, y se mezcla con una clara de huevo bien batida, y se hace hervir; luego que comienza el hervor se le añade un poco de agua mezclada con una ó dos gotas de vinagre, y se pone muy claro; luego se cuela por un lienzo fino.

SECCION II.

De las partes sólidas de los animales.

DE LA MATERIA CEREBRAL.

1156. La materia del cerebro del hombre, contiene, segun el analísis estimable de VAUQUELIN, 80,00 partes de agua, 4,53 de una sustancia grasa blanca, 0,70 de materia grasa roja, 1,12 de osmazomo, 7,00 de albumen, 1,50 de fósforo combinado con las materias grasas blanca y roja, 5,15 de azufre y de fosfato ácido de potasa, de los fosfatos de cal y de magnesia, y un poco de hidro-clorato de sosa. Varios químicos habian analizado el cerebro antes que VAUQUELIN, pero ninguno ha dado á conocer tan bien su composicion. Los resultados que obtuvo JORDAN en 1803, parecen los mas dignos de atencion: halló en esta víscera agua, albumen disuelto y coagulado, una materia grasa particular, azufre, y fosfatos de sosa, de cal y de amoniaco. El cerebro ó sesos frescos no contienen en su opinion ácido fosfórico, que se encuentra en los sesos incinerados. JOHN habia anunciado en los sesos la existencia de una materia grasa, soluble en el alcohol caliente, y cristalizable en hojuelas. Antes de exponer las principales propiedades químicas del cerebro, haremos la explicacion de las dos materias grasas que contiene.

1157. *Materia grasa blanca.* Esta materia contiene *fósforo* y no tiene fosfato de amoniaco: es sólida, sin color, blanda y untuosa; tiene un aspecto lustroso y brillante, mancha el papel como los aceites, y no tiene accion sobre el *papel de girasol*; expuesta al sol, amarillea, calentándola se funde y toma color moreno á una temperatura que no daria color á la grasa comun; calentándola mas fuertemente en un crisol de platino al contacto del aire, se inflama, se descompone, y deja un carbon que contiene ácido fosfórico, y que enrojece la infusion de girasol; de lo que se infiere que se ha formado este ácido á expensas del fósforo de la materia grasa y del oxígeno del aire. Si en lugar de calentarla solo se mezcla con potasa, se obtiene fosfato de potasa, porque el álcali se combina con el ácido al paso que se forma.

La *materia grasa blanca* apenas es soluble en el alcohol frio, se disuelve muy bien en este líquido hirviendo; y es insoluble en una disolucion de potasa cáustica. VAUQUELIN, acercándola á las grasas, piensa que se debe distinguir de ellas por su solubilidad en el alcohol, porque cristaliza, por su viscosidad, su menor disposicion para fundirse, y por el color negro que toma fundiéndose.

1158. *Materia grasa roja.* Tambien contiene fósforo, su color rojo moreno, su olor semejante al del cerebro, aunque mas fuerte, y su sabor de grasa rancia; tiene menos consistencia, y se disuelve mejor en el alcohol que la precedente; el calórico, la potasa, la infusion de girasol obran sobre ella como sobre la materia grasa blanca: ¿estas dos sustancias son idénticas? nada se puede asegurar sobre ello; pero son muy cortas las diferencias que presentan.

1159. *Propiedades de la materia cerebral.* Está en forma de una pulpa en parte blanca y en parte gris. Abandonada á sí misma, se pudre muy fácilmente, en particular al contacto del aire. Segun VAUQUELIN, las materias grasas y el osmazono no se descomponen perceptiblemente; solo se destruye una parte del albumen por la fermentacion.

Cuando se opera sobre la materia cerebral con 5 ó 6 partes de alcohol á 36°, y al calor del hervor, toma el líquido un color verdoso, y tiene en disolucion dos materias grasas, el osmazono, el fosfato, ácido de potasa y algunos vestigios

de hidro-clorato de sosa: la porcion no disuelta es el albumen que contiene el azufre y las sales insolubles. Si se deslíe en el agua la materia cerebral fresca, se puede coagular el albumen con el calor, los ácidos, las sales metálicas &c.

El cerebro es muy dificil de incinerar; lo que pende del fósforo que contienen las materias grasas que pasan al estado de ácido fosfórico, y cubre por todas partes las moléculas carbonosas que por eso se hallan privadas del contacto del aire: asi es que se consigue reducirla mas fácilmente á cenizas lavándolas de cuando en cuando para quitarles el ácido fosfórico.

Cerebelo del hombre y cerebro de los animales hervívoros. Segun VAUQUELIN, se componen sus partes de los mismos principios que el cerebro humano. JOHN excita dudas sobre la existencia del fósforo en el cerebro de algunos animales; á lo menos él no lo halló en las analísis que hizo en 1814; en su opinion no contiene azufre este órgano.

Médula prolongada y espinal. Estas partes son de la misma naturaleza que el cerebro; pero contienen mucha mas materia grasa, menos albumen, osmazono y agua.

Nervios. Se forman de los mismos elementos; bien que contienen mucho menos materia grasa, y mucho mas albumen, ademas tienen grasa comun. Puestos en el agua no se disuelven, se ponen opacos, blancos, y se hinchan sin experimentar mucha alteracion; el líquido toma al cabo de algunos dias un olor de esperma muy notable. Dejándolos por algun tiempo en el cloro, disminuyen en longitud, y se ponen mas consistentes, blancos y opacos (VAUQUELIN).

DE LA PIEL.

1160. La piel se forma de tres partes, la *epidermis*, el *tejido reticular*, y el *dermis*. La epidermis es insoluble en el agua y en el alcohol, muy poco soluble en los ácidos sulfúrico é hidro-clórico dilatados, y completamente soluble en los álcalis. Destilándola da mucho sub-carbonato de amoniaco. VAUQUELIN la mira como mucus endurecido. Segun HATCHETT, tiene mucha relacion con el albumen coagulado, y CHAPTAL la compara al cuerno y al barniz que cubre la seda. El tejido *reticular* de MALPIGHI, parece formado de mucus, y tal vez de

gelatina; el de los negros y de los pueblos de color moreno, contiene probablemente carbono (JOHN).

Dermis ó piel propiamente dicha. CHAPTAL la mira como compuesta de gelatina y de un poco de fibrina; segun THOMSON, no es mas que gelatina modificada. Es membranosa, gruesa, dura, bastante densa, compuesta de fibras entrelazadas, y dispuestas de madera que imitan los pelos de un fieltro. Destilándola se comporta como las materias azoadas; se hincha en el agua hirviendo, y acaba por disolverse en gran parte; la solucion se cuaja como jalea al enfriarse; los ácidos y los álcalis débiles la reblandecen, la hinchan, la ponen casi trasparente y la disuelven en parte: el agua fria acaba casi por hacer sobre ella el mismo efecto: es insoluble en el alcohol, los éteres y los aceites. La piel combinada con el curtiente se emplea con el nombre de *cuero.*

1161. *Del curtido. Cuero* (suela). Despues de lavar las pieles, se les quita el pelo y la epidermis que las cubre, ya sea metiéndolas por muchos dias en agua de cal, ó en un líquido ligeramente ácido; por ejemplo, en agua agria por medio de una mezcla de harina de cebada y levadura, ó ya abandonándolas á sí mismas á la temperatura de 30° á 35°, despues de ponerlas unas sobre otras. Por uno y otro medio se hinchan las pieles, se abren sus poros, fácilmente se puede quitar el pelo y la epidermis con un cuchillo á propósito: luego se ponen en agua corriente á fin de reblandecerlas, se les pasa el mismo cuchillo, comprimiéndolas para despegar el pelo y la epidermis, que no se habia quitado en la primera operacion. Se procede despues á hincharlas; operacion que consiste en meterlas en una débil disolucion de ácido ó de álcali; y cuyo objeto principal es abrir mas los poros: se mantinen por algun tiempo en agua que contenga cortezas de árboles molidas, y finalmente se combinan con el *curtiente*; para lo cual se meten en agua que contenga cierta cantidad de casca en disolucion (polvo de corteza de roble, encina &c): algunos dias despues se sacan de alli para meterlas en una disolucion algo mas concentrada; se repite esta operacion con disoluciones mas concentradas, y despues se deja por 6 semanas en el noque (SEGUIN): los noques son de madera ó de fábrica, se echa en el fondo casca en polvo, y sobre ella se extiende una piel que se cubre del mismo polvo,

y sucesivamente sobre esta otra piel, casca &c. Se deja entrar agua en los noques; poco á poco se disuelve la casca ó principo curtiente de ella, se combina con la gelatina y da un compuesto muy duro que constituye la *suela*. Por este medio se pueden curtir muchas pieles en el término de 3 meses; mientras que el método antiguo, que se reducia á ponerlas en los noques antes de meterlas en infusiones de casca, y renovar la casca al paso que se apuraba, se necesitaba un año á lo menos para terminar la operacion.

Si en lugar de suela, se quieren curtir cordovanes, cabras &c., se procede del mismo modo, suprimiendo las 2 operaciones de emporar, y ponerlas con las cortezas de árboles en agua, como se dice antes.

De los tejidos celular, membranoso, tendinoso, aponevrótico y ligamentoso.

Tejido celular. Este tejido muy delicado, que compone parte de todos los órganos, y que consiste al parecer en una multitud de hojuelas trasparentes, se compone, segun JOHN, de gelatina, de algo de fibrina, de fosfato de cal y de sosa.

Las *membranas* mucosas y serosas se forman de gelatina como la piel, y se disuelven fácilmente en el agua hirviendo. Las membras intermedias de las artereas dan fibrina, una materia grasa particular y mucus, como lo hemos experimentado.

Tendones. Segun FOURCROY, se componen los tendones del hombre y de los cuadrúpedos mamíferos de mucha gelatina soluble en el agua hirviendo, de un poco de fosfato de cal, y de hidro-clorato de sosa y de potasa: lo mismo son las *aponevrosis*.

Ligamentos. Segun THOMSON, los ligamentos que reunen los huesos en las articulaciones del hombre contienen gelatina, y parecen compuestos en gran parte de una sustancia particular semejante al albumen coagulado; no se disuelven sino en parte en el agua hirviendo; la solucion se cuaja como jalea al enfrirse.

TEJIDO GLANDULOSO.

Se distinguen dos especies de glándulas, las linfáticas ó *conglobadas*, y las conglomeradas, como el hígado, los riñones &c.

1162. *Glándulas linfáticas.* Segun FOURCROY, se forman de una materia fibrosa, del todo insoluble, de un poco de gelatina soluble en el agua hirviendo, de hidro-cloratos de sosa y de potasa, y de un poco de fosfato de cal.

Glándula tiroide. JOHN analizó la glándula tiroide de una persona escrofulosa; esta glándula habia tomado el volúmen de un huevo de gallina, y dió, 1º una sustancia, que mediante el hervor, dejó mucho mucus animal caseoso, del que precipitaban las agallas y el alcohol un poco de gelatina: 2º una materia grasa, sólida, particular: 3º un poco de albumen: 4º hidroclorato de amoniaco, fosfato de cal, vestigios de óxido de hierro, unido tal vez al ácido fosfórico, un átomo de carbonato de cal, muy poca sosa y agua.

1163. *Glándulas conglomeradas. Hígado.* Segun BAUME, contiene el hígado humano una materia grasa análoga al *cetino*, sosa, y un líquido albuminoso. FOURCROY analizó un hígado que habia estado al aire por espacio de 10 años, y que habian atacado algo los insectos, y halló en él una materia soluble en los álcalis cáusticos, una sustancia análoga á la colesterina, una materia oleosa concentrada, partes membranosas, vasos, sosa, y un poco de amoniaco. *Hígado de ternera.* Segun GEOFFROY el menor, 2 libras y 7 dracmas de este hígado dieron 2 onzas, 1 dracma y 60 granos de extracto delicuescente. Estas menudencias analíticas muy incompletas prueban cuanto importaria hacer experimentos sobre el órgano que hace la secrecion de la bílis, como tambien del bazo, los riñones &c., órganos sobre cuya composicion no tenemos un dato exacto.

DEL TEJIDO MUSCULAR Ó DE LOS MUSCULOS.

1164. *Músculos del hombre.* Segun JOHN, no se diferencia la carne humana de la de buey y de la de los otros animales.

Músculos de buey. Los músculos contienen siempre vasos linfáticos y sanguíneos, nervios, aponevrosis, tendones, te-

jido celular, grasa &c. Se forman de agua, gelatina, osmazono, albumen, fibrina, un ácido libre destructible, que segun BERZELIUS, es el ácido láctico, hidro-clorato de sosa, fosfatos de sosa, de amoniaco y cal, hidro-clorato de amoniaco y de potasa, de una sal caliza, formada por un ácido destructible, de sulfato de potasa, de óxido de hierro, y segun algunos químicos, de azufre, y de óxido de manganeso. BERZELIUS, GRINDEL &c., suscitan dudas sobre la existencia del osmazono en la carne muscular. El primero de estos sabios mira esta materia extractiva como ácido láctico y lactato de sosa combinados con una materia animal; y el segundo piensa que es producto de la alteracion de la gelatina.

1165. Cuando se calienta la carne muscular, se vaporiza el agua, y se lleva una corta porcion de materia animal: el *asado* que se obtiene contiene casi todos los principios de la carne, y de consiguiente es muy nutritivo. Si se levanta mucho su temperatura se descompone completamente, y se obtienen los productos que dan las sustancias azoadas.

1166. Echando agua fria sobre la carne muscular disuelve el albumen, el osmazono y las sales solubles: si se pone la mezcla á un calor suave que se vaya aumentando progresivamente, disuelve este líquido tambien la gelatina; la grasa se funde, y no tarda en coagularse el albumen en forma de *espuma*, que se puede quitar con una espumadera. El resultado de esta operacion es el *caldo* y la *carne cocida*. El *caldo* se forma de gelatina, que lo hace nutritivo, de osmazono, que le da un sabor agradable, de ácido láctico, de sales solubles y de cierta cantidad de grasa; dejándolo enfriar se fija esta, sube á la superficie, y se puede separar con una espumadera ó de otro modo. Ya veremos al tratar de los huesos como se puede hacer el caldo con una parte de carne y tres de gelatina de los huesos y legumbres. El cocido ó carne cocida no es mas que la fibrina, si se ha mantenido caliente el agua bastante tiempo para quitar á la carne todo lo que tiene soluble: en este caso es insipida, fibrosa &c.

Si en lugar de ir calentando por grados la carne y el agua, se mete la carne muscular en el agua hirviendo; se saca mal caldo, porque la temperatura es bastante alta para coagular desde luego todo el albumen: este tapa los poros de la carne y se opone á la disolucion de la gelatina y del osmazono.

Abandonada á sí misma la carne muscular, se descompone y da muchos productos que daremos á conocer tratando de la putrefaccion.

EE LOS HUESOS.

1167. Los huesos humanos se componen, segun FOURCROY y VAUQUELIN, de mucho fosfato de cal y de muy poco fosfato de magnesia, de fosfato de amoniaco, de óxidos de hierro y de manganeso, unidos probablemente al ácido fosfórico, de algunos vestigios de alumina y de silex, de gelatina y de agua. Las proporciones de estos materiales varian segun la edad, el estado de salud, la temperatura &c. A mas de estas sustancias contienen los huesos humanos, 1º mucha cantidad de carbonato de cal, que receló HERISSANT, y cuya existencia demostró PROUST, HATCHETT &c.: 2º mas ó menos porcion de grasa (THOMSON). BERZELIUS fue el primero que anunció que el ácido hidro-ftórico (fluórico) hacia parte de los huesos humanos, resultado que no confirman los experimentos de WOLLASTON, BRANDE, FOURCROY y VAUQUELIN. El sabio químico sueco da las proporciones siguientes: cartílago soluble en el agua (gelatina) 32,17; vasos sanguinos 1,13; fluato de cal 2,00; fosfato de cal 51,04; carbonato de cal 11,30; fosfato de magnesia 1,16; sosa, hidro-clorato de sosa, agua 1,20. Es de admirar que BERZELIUS no haga mencion de los óxidos de hierro y de manganeso, del silex y de la alumina, sustancias cuya existencia en los huesos humanos han puesto fuera de duda FOURCROY y VAUEQUELIN.

Desde el año de 1800 tienen publicada estos dos sabios el analisis de un cráneo húmano monstruoso, desenterrado en Reims como unos 40 años antes: habian hallado que contenia sobre 1000 partes; gelatina 0,123; fosfato de cal 0,572; carbonato de cal 0,222; hidro-clorato de cal 0,022; agua 0,061; óxido de hierro é hidro-clorato de sosa. Obtuvieron de los huesos hallados en una tumba del siglo once, fosfato ácido de de cal, una materia colorante animal, soluble en el agua y en el alcohol, que se ponia verde con los álcalis, y un poco de fosfato de magnesia; estos huesos eran ácidos y tenian color de púrpura. VOGELSANG, analizando un hueso de un ce-

menterio, que tenia 1100 años, halló que no contenia gelatina, sino mas carbonato de cal que los huesos frescos. Se pueden ver (en los *Anales del Museo* año de 1800) otras analísis de huesos humanos, hechas en diferentes épocas por Fourcroy y Vauquelin, de cuyas indagaciones resulta que se deben mirar los huesos como formados de una materia animal y de una parte terrea.

1168. *Propiedades de los huesos.* Son sólidos, blancos, insípidos, sin olor, muy duros en la vejez, dúctiles hasta cierto punto en la infancia. Destilándolos se descomponen al modo de las sustancias azoadas, se ennegrecen, y dan un líquido que contiene un aceite empireumático y sub-carbonato de amoniaco. Calentándolos al contacto del aire, se encienden y ennegrecen, fenómenos que penden de que la parte animal absorve el oxígeno del aire y se carboniza. Si se continúa calentándolos, el mismo carbon se combina con el oxígeno y pasa al estado de ácido carbónico, de suerte que solo queda la parte terrea *blanquecina*, conocida con el nombre de *tierra de huesos*; basta pulverizar, lavar y moler esta tierra para preparar las copelas, los trociscos &c.

Abandonados á sí mismos, sea al aire libre, sea en la tierra, se deshacen, se exfolian y se hacen polvo: la materia animal acaba tambien por destruirse.

Si se exponen á la accion del agua hirviendo despues de haberlos raspado, solo se consigue disolver una corta porcion de su materia orgánica (gelatina y grasa); pero si se calienta en la olla de Papin, á una presion mucho mayor que la de la atmósfera, se disuelve toda la gelatina, se funde la grasa, y solo queda la parte terrea desmoronadiza.

1169. Si se hace digerir por 7 ú 8 dias con ácido hidroclórico débil, disuelve este todas las sales que entran en su composicion, se reblandecen los huesos, se ponen muy flexibles, y acaban por no contener mas que la materia animal. Si en este estado se meten por algunos instantes en agua hirviendo, y despues de enjugarlos se ponen en una corriente de agua fria y viva, se pueden mirar como gelatina pura, ó á lo menos como una materia que estando disuelta en el agua hirviendo, da la mejor cola. Todos los ácidos débiles que tienen la propiedad de disolver la parte terrea de los huesos obran de la misma manera.

Sirven los huesos para preparar el fósforo, el ácido fosfórico, las sales amoniacales, las copelas, ciertos trociscos y la gelatina, con que se pueden hacer jaleas, natas, manjar blanco, cola comun, caldo; excelentes pastillas de caldo &c. A Darcet se debe el uso de la gelatina de los huesos para la preparacion del caldo: este químico ha llegado á extraer 30 por 100 mediante el ácido hidro-clórico: estas ventajas no pueden ya ponerse en duda, como se puede ver en el trozo siguiente del informe que hizo la facultad de medicina de París: "es visto que por un término medio 200 libras de carne contienen 160 de carne y de grasa y 40 de huesos: 200 libras de carne hacen en la economía doméstica 400 caldos de un cuartillo cada uno: los huesos que se arrojan ó se queman darian 30 por 100 de gelatina seca; y de consiguiente las 40 libras dichas darian 12 libras con las cuales llegarian los caldos á 600. El número de caldos que producen los huesos es al número que produce la carne como 3 á 2. Cien libras de carne no dan mas que 50 libras de cocido, y 100 libras de la misma carne dan 67 libras de asado, se gana pues cerca de $\frac{1}{5}$ haciendo uso del asado. Cien libras de carne dan 50 libras de cocido y 200 caldos. Cien libras de carne, de las que se emplean 25 para hacer el caldo con 3 libras de gelatina de huesos darian 200 caldos y 12½ libras de cocido; y las 75 libras restantes darian 50 libras de asado. Se ve pues, que por este medio se consigue igual cantidad de caldo de calidad superior, y 50 libras de asado, y ademas 12½ libras de cocido.

"Se prepara el caldo con la cuarta parte de la carne que se emplea regularmente; se suple con la gelatina de huesos y con legumbres las otras tres cuartas partes que se dan asadas; los enfermos, los convalecientes, y aun los sirvientes, no han conocido diferencia entre este caldo y el que se les daba antes; se han mantenido lo mismo, y estan muy contentos con tener asado en lugar de cocido. Puesta la gelatina de los huesos en pastillas, con cierta cantidad de jugo de carne y raices, presenta un excelente alimento. Darcet nos ha hecho ver las muestras de esta última preparacion que exceden en primor y calidad á cuanto conociamos hasta el dia de este género." (*Anales de química*, tom. 92, pág. 300).

1170. *Huesos de animales hervívoros.* Segun FOURCROY y VAUQUELIN, se componen de los mismos principios que los huesos humanos. Segun BERZELIUS, los huesos de buey contienen tambien fluato de cal, y segun JOHN, sulfato de cal. Los huesos de caballo y de burro dieron tambien á PROUST fluato de cal. *Huesos fosiles de elefante.* PROUST halló en ellos de 0,14 á 0,15 de carbonato, de fosfato y de fluato de cal. Analizando CHEVREUL huesos fosiles, que provenian al parecer de animales marinos, halló sulfato de cal con materia animal 1½; agua 10½: fosfato de cal, fosfatos de hierro y de manganeso 6,7; albumen 1; carbonato de cal 4; fluato de cal una corta cantidad: no contenian magnesia. *Cuerno de ciervo.* Este contiene al parecer los mismos principios que los huesos. Destilándolo se comporta como las materias azoadas, y da un aceite que destilado varias veces, constituye el aceite animal de DIPPEL. Si se opera sobre el cuerno de ciervo con el agua hirviendo, se disuelve la gelatina y se puede sacar jalea de cuerno de ciervo. *Hueso fosil* (turquesa), contiene fosfato de cal 80, carbonato de cal 8, fosfato de hierro 2, fosfato de magnesia 2, albumen 1½, agua y pérdida 6½ (BOUILLON-LAGRANGE).

Huesos de aves. Se componen de lo mismo que los humanos, bien que contienen $\frac{1}{24}$ de fosfato de magnesia (VAUQUELIN y FOURCROY, *Experimentos sobre los huesos de las gallinas*).

Huesos de pescados. Se diferencian de los de otros animales, y parecen enteramente formados de mucus análogo al que se halla en los cabellos, los cuernos, las uñas &c.

Huesos de jibia. Estos huesos que tiene sobre el espinazo la jibia comun (*sæpia officinalis*), se forma de gelatina 8; carbonato de cal 68; agua y pérdida 24 (MERAR-GUILLOT). Segun KARSTEN, contienen 0,23 de fosfato de cal. Son gruesos, sólidos, desmenuzables, ovales y llenos de celulillas; entran en la composicion de los polvos dentríficos.

DE LAS PARTES BLANDAS QUE SE PUEDEN OSIFICAR.

Las arterias, las bálbulas del corazon, los bronquios, los vasos arteriales, aneurismáticos, la glándula pineal y otras muchas partes son capaces de osificarse. Si se analizan estas

materias osificadas, se descubre en ellas mucho fosfato de cal, y á veces todos los elementos de los huesos; á lo menos tales son los resultados que nos ha dado la materia osificada de una lupia, que se habia presentado en la parte exterior del muslo, y que no tenia comunicacion alguna con el femur. A veces se descubren tambien en las glándulas salivales y pancreáticas, en los pulmones, en la glándula prostata, en la fosa navicular, en el bulbo de la uretra, en los canales urinarios &c., concreciones compuestas de fosfato de cal y de un poco de materia animal; con todo eso, en algunas circunstancias se forman estas concreciones, en particular las del pulmon, enteramente de carbonato de cal y de materia animal (CRUMPTON). Debemos á THENARD una serie de esperimentos importantes sobre estas osificaciones: vamos á indicar los resultados segun los expresa en su obra de química, tom. 3º, refiriendo solamente los pesos del residuo que provienen de su calcinacion hasta el fuego rojo.

	Peso del residuo.
Kisto óseo de la glándula tiróide.	0,04
Idem.	0,65
Idem.	0,34
Pleura osificada.	0,14
Osificacion de la aorta.	0,52
Ovario de la muger osificado.	0,55
Glándula mesentérica osificada.	0,73
Glándula tiróide osificada.	0,66
Concrecion hallada en la superficie convexa del hígado, en un kisto cubierto por el peritóneo.	0,63
Concrecion ósea hallada sobre el ventrículo lateral derecho en la sustancia cereberal de una muger de 30 años.	0,66

DE LOS DIENTES.

1171. La composicion de los dientes se diferencia poco de la de los huesos. Segun BERZELIUS, la raiz de los dientes de los niños se forma de 28 partes de cartílago, de vasos sangui-

nos y de agua; de 61,95 de fosfato de cal, de 5,30 de carbonato de magnesia, de 2,10 de fluato de cal, de 1,05 de de fosfato de magnesia, de 1,40 de sosa é hidro-clorato de sosa. MORECHINI admite tambien la existencia del ácido fluórico (hidro-ftórico) en los dientes, principalmente en el esmalte; pero FOURCROY, WOLLASTON, PEPYS, VAUQUELIN y BRANDE no han podido descubrirlo nunca. PEPYS hizo las siguientes analísis comparativas de los dientes, que insertó THOMSON en su obra.

	Dientes de adultos.	Primeros dientes de niños.	Raices de los dientes.	Esmalte de los dientes.
Fosfato de cal.........	64.....	62........	58.....	78
Carbonato de cal....	6.....	6........	4.....	6
Tejido celular.........	20.....	20........	28.....	0
Pérdida..................	10.....	12........	10.....	16

El fosfato de magnesia tambien parece que hace parte de los dientes. FOURCROY y VAUQUELIN hallaron igualmente un poco de fosfato de hierro en el esmalte; se aseguraron de que cuando se calcina, pierde 11⅓ por 100 en agua y en materias animales; de suerte que contiene seguramente la sustancia que llama PEPYS *tejido celular*; y si no la ha hallado este químico, se debe atribuir á que trató de aislarla por medio del ácido nítrico, que la disuelve.

Raices de los dientes de buey. Cien partes contienen, segun BERZELIUS, 31,00 de cartílago, de vasos sanguinos y agua; 57,46 de fosfato de cal, 5,69 de fluato de cal, 1,36 de carbonato de cal, 2,07 de fosfato de magnesia, 2,40 de sosa é hidro-clorato de sosa. *Esmalte de los mismos dientes*: 81,00 de fosfato de cal, 4,00 de fluato de cal, 7,10 de carbonato de cal, 3,00 de fosfato de magnesia, 1,34 de sosa, 3,56 de membranas, vasos sanguinos y agua de cristalizacion.

Dientes de elefante (marfil, colmillos de elefante). El marfil fresco contiene fluato de cal, segun GAY-LUSSAC y MORECHINI. FOURCROY y VAUQUELIN no lo hallaron; advirtieron que contenia fosfato de cal, y que perdia 45 por 100 en la calcinacion; en lo demas le parece de la misma naturaleza que los huesos. Calcinado hasta cierto punto, se carboniza y da un negro muy hermoso y estimado.

Marfil fósil. MORECHINI fue el primero que anunció en este marfil la existencia del fluato de cal, descubrimiento que han confirmado despues las analísis de KLAPROTH, JOHN, PROUST, FOURCROY y VAUQUELIN. Estos dos últimos no lo hallaron en el marfil fósil de Loyo, de Siberia y del Perú; pero lo sacaron de los colmillos de javalí.

DEL TÁRTARO DE LOS DIENTES.

1172. FOURCROY, WOLLASTON, CHAPTAL &c., dijeron que el tártaro de los dientes se componia de fosfato de cal. BERZELIUS publicó el analísis siguiente: fosfato de cal 79,0; mucus 12,5; materia salivar particular 1,0; sustancia animal soluble en el ácido hidro-clórico 7,5.

DEL TEJIDO CARTILAGINOSO.

1173. Segun HATCHETT, se compondrian los cartílagos del hombre de albumen coagulado, y de algunos vestigios de fosfato de cal. HALLER los miraba como gelatina concreta, unida á una tierra huesosa. CHÉVREUL dió en 1812 el analísis de los huesos cartilaginosos de un *scualus maximus* (tiburon), de 24 pies, 4 pulgadas de largo, y los halló formados de una materia oleosa, de una sustancia análoga al mucus, de un principio oloroso, de ácido acético y de acetato de amoniaco. Sus cenizas contenian sulfato, hidro-clorato y carbonato de sosa, sulfato de cal, fosfatos de cal, de magnesia y de hierro, y algunos átomos de silex, de alúmina y de potasa. Es muy probable que estos principios entren tambien en la composicion de los cartílagos de los otros animales. Dichos cartílagos estan en las extremidades articulares de los huesos; son sólidos, sin color, semitrasparentes &c.

DE LOS CABELLOS, PELOS Y UÑAS.

1174. *Cabellos negros.* Segun la apreciable analísis de VAUQUELIN, los cabellos negros contienen, 1º una gran cantidad de materia animal, análoga al mucus seco: 2º un poco de aceite blanco concreto: 3º una muy corta cantidad de aceite de

color gris verdoso, espeso como el betun: 4º átomos de óxido de manganeso y de hierro oxidado ó sulfurado: 5º una cantidad perceptible de silex: 6º una cantidad algo mayor de azufre: 7º un poco de fosfato y de carbonato de cal. *Cabellos rubios*. Se hallan en ellos los mismos principios, excepto el aceite gris verdoso que está suplido por aceite rubio. *Cabellos blancos*. Contienen á mas de las sustancias que se hallan en los negros, un poco de fosfato de magnesia, y el aceite gris verdoso está suplido por otro que casi no tiene color; tampoco contienen hierro sulfurado. Estos experimentos conducen naturalmente á admitir que el color de los cabellos negros se debe al aceite gris verdoso, y probablemente al hierro sulfurado; y el de los cabellos rubios mas ó menos subidos de color, á los aceites de los mismos colores, que mezclados con el aceite negro, dan el color á los cabellos castaños. Las canas ó cabellos blancos serán asi porque no tienen aceite negro ni hierro sulfurado. Para explicar la repentina blancura de los cabellos de personas que padecen una gran pesadumbre ó miedo, supone VAUQUELIN, que se desprende un ácido que destruye el color del aceite, y que el ponerse naturalmente blancos los cabellos por la edad, penderá de que no haya secrecion del aceite con color.

Propiedades de los cabellos. Destilándolos dan sub-carbonato de amoniaco, aceite, carbon &c. Calentándolos al contacto del aire, se inflaman fácilmente, fenómeno que atribuye VAUQUELIN al aceite. Expuestos al aire, atraen la humedad, se hinchan, pero no se pudren. El cloro los blanquea al principio, despues los trasforma en una masa que se parece á la terebentina: son insolubles en el agua; cuando se calientan en la olla de PAPIN dan gas ácido hidro sulfúrico, y se descomponen, de manera que el líquido que se obtiene no contiene mucus, tal cual existia en los cabellos. Son solubles en parte en una débil disolucion de potasa cáustica; bien que parece tambien que se descomponen, pues se desprende hidro-sulfato de amoniaco. Los ácidos sulfúrico é hidro-clórico débiles toman color de rosa y los disuelven. El ácido nítrico, despues de ponerlos amarillos y disolverlos, los descompone y se forma ácido oxálico, y ácido sulfúrico y materia amarga. El alcohol hirviendo disuelve las sustancias oleosas que contienen;

el aceite blanco se precipita al enfriarse en forma de hojuelas brillantes; los aceites negro y rojo quedan disueltos, y no se pueden obtener sino por la evaporacion del espíritu de vino: se observa mientras se opera, que los cabellos mas rojos se ponen morenos ó castaños oscuros.

Las sales y los óxidos de mercurio, de plomo y de bismuto, ennegrecen los cabellos rubios, blancos ó castaños, ó á lo menos los ponen morados. THENARD indica la preparacion siguiente, como á propósito para ennegrecerlos. Se pone en polvo fino y se mezcla íntimamente una parte de litargirio (protóxido de plomo), una parte de creta, y media parte de cal viva, recien apagada, se añade bastante agua para dar á la mezcla la consistencia de una papilla espesa; se aplica sobre papel una capa ligera, y se usa de él para papillotes que se quitan al cabo de 4 horas, y se limpian los cabellos con un peine y agua. El color negro que toman por este medio, parece que pende de que el azufre de los cabellos pasa al estado de sulfuro negro, combinándose con el plomo del protóxido. Si se quiere usar de las disoluciones salinas de que hablamos antes, seria menester dilatarlas en mucha agua.

Plica polaca. Segun VAUQUELIN, la plica se forma de mucus, análogo al de los cabellos, bien que algo modificado y menos duro; tambien se pudiera hacer un poco diferente en su naturaleza.

Pelos y uñas. Segun el mismo químico, contienen mucho mucus análogo al de los cabellos, y una corta cantidad de aceite, que les da flexibilidad y elasticidad.

DE LA CERA DE LOS OIDOS.

1175. VAUQUELIN mira la cera de los oidos como un compuesto de mucus albuminoso, de una materia grasa análoga á la que se halla en la bílis, de un principio colorante (que se semeja tambien á la bílis en el sabor amargo, y en su adherencia á la materia grasa), de sosa y de fosfato de cal. La cera de los oidos se disuelve en alcohol, y da mucho sub-carbonato de amoniaco cuando se destila.

DE LOS CÁLCULOS BILIARES DEL HOMBRE.

1176. Debemos á THENARD excelentes indagaciones sobre estas concreciones: despues de haber analizado mas de 300, dice que la mayor parte estan formados de 88 á 94 por 100 de colesterina (adipóciro), y de 6 á 12 de principio colorante ó materia amarilla de la bílis. Ya FOURCROY en 1785 habia anunciado la existencia de la colesterina en estas concreciones, cuyas propiedades físicas varían, porque unas estan formadas de láminas ú hojuelas blancas, brillantes y cristalinas; otras parecen enteramente compuestas de hojas amarillas; las hay amarillas por dentro y verdes por fuera, ó de color moreno negruzco. Todas, excepto las blancas, contienen átomos de bílis, que se pueden separar con agua.

En 1812 analicé un cálculo biliar hallado en el cadáver de una jóven de 14 años, ictérica de nacimiento, y que tuvo ictericia toda su vida, y se formaba de mucha materia amarilla, de muy poca materia verde, y de una corta cantidad de picromel: no contenia colesterina. Hemos visto despues que JOHN habia analizado en 1811 un cálculo biliario, en que tambien halló picromel. La existencia de esta materia en dichas concreciones, no es extraordinaria, pues que la bílis humana la contiene.

THENARD piensa que estos cálculos se forman en los conductos de la bílis, desde donde pasan á la vejiga de la hiel, y mas raras veces á los intestinos. En cuanto al orígen de la colesterina, que no se encuentra en la bílis del hombre, cree que se produce en el hígado, ó que es el resultado de la descomposicion de la materia resinosa de la bílis, que en lo demas no existe, ó no se halla sino en muy corta cantidad en la mayor parte de los cálculos. La experiencia prueba que el remedio de DURANDE, compuesto de éter y de aceite esencial de terebentina, suele ser eficaz para hacer desaparecer estas concreciones. THENARD piensa con razon, que este medicamento obra mas bien ocasionando su expulsion por los intestinos, que disolviéndolas.

Cálculos del intestino del hombre. THENARD analizó dos que eran en todo semejantes á los que preceden. VAUQUELIN los

ha hallado tambien que eran de naturaleza puramente resinosa.

Cálculos del buey. Los forma la materia amarilla de la bílis que se depone luego que la abandona su disolvente, la sosa; no contiene resina, porque á esta la retiene en la bílis del buey el picromel con el que tiene mucha afinidad. THENARD, á quien debemos estas observaciones, piensa que no hay cosa mas probada, que el que estos cálculos desaparecen en la primavera cuando los animales comen yerva fresca.

Los cálculos biliares del perro, gato, carnero y de la mayor parte de los cuadrúpedos no se han analizado. THENARD los mira como compuestos de materia amarilla, porque la bílis de estos animales se forma de los mismos principios que la del buey. Sin embargo se ha de exceptuar la bílis del cerdo.

Cálculos de los riñones del hombre. BERGMAN fue el primero que anunció la existencia del ácido oxálico en uno de estos cálculos, y la del ácido úrico unido á una materia animal, y á un poco de cal. FOURCROY halló que se formaban de ácido úrico, y que presentaban á veces en su superficie cristales irregulares, compuestos probablemente de fosfato de amoniaco y de fosfato de sosa. Segun BRANDE, se forman casi enteramente de ácido úrico y de materia animal: á veces contienen tambien oxalato de cal. GAULTHIER de CLAUBRY analizó cuatro cálculos hallados en el riñon izquierdo de un hombre, y cada uno de ellos presentaba un núcleo de oxalato de cal, y una capa exterior de ácido úrico.

DE LOS CÁLCULOS DE LA VEJIGA.

1177. Estos cálculos, que mira SCHEELE como ácido lítico (úrico), presentan en su composicion y propiedades físicas, diferencias muy notables para que se admitan 15 especies. El importante estudio de VAUQUELIN y FOURCROY, en que se hallan 600 analísis de esta especie de cálculos, las modernas indagaciones de WOLLASTON, ponen esta asercion fuera de duda. En la composicion de estas especies entran las sustancias siguientes.

1º *Acido úrico.* Son amarillas, ó de un amarillo rojizo: su polvo se parece al serrin; calentándolas se inflaman sin dejar residuo; son insolubles en el agua, y solubles en un exceso de

potasa y de sosa, sin que se desprenda *amoniaco*; el urato alcalino produce precipitado en copos blancos de ácido úrico, cuando se opera sobre él con el ácido hidro-clórico.

2º *Urato de amoniaco.* Son de color gris ceniciento; obran como las precedentes con los álcalis, excepto que se desprende *amoniaco* al tiempo de disolverse.

3º *Oxido cístico.* Está en cristales confusos, amarillentos, semitrasparentes, insípidos, muy duros, que no enrojecen la infusion de girasol. Destilándolo se comporta como las materias azoadas, y da un aceite muy fétido; contiene al parecer menos oxígeno que el ácido úrico; es insoluble en el agua, en el alcohol, en los ácidos tartárico, cítrico, acético, y en el carbonato neutro de amoniaco. Se disuelve muy bien en los ácidos nítrico, sulfúrico, fosfórico, oxálico, y sobre todo en el ácido hidro-clórico. Estas disoluciones cristalizan en agujas divergentes solubles en el agua siempre que no esten alteradas con un calor fuerte; se puede precipitarle de estas disoluciones con el carbonato de amoniaco. La potasa, la sosa, el amoniaco y la cal, pueden tambien disolverlos y dar productos cristalizables; la solucion se precipita con los ácidos cítrico y acético; echando este último en una de estas disolucianes calientes, da al enfriarse hexágonos aplanados (Wollaston).

4º *Oxido xanthico.* Marcet analizó un cálculo de figura esferoidea del peso de 8 granos, al cual dió el nombre de óxido xanthico de ξανθος amarillo. Su testura era compacta, dura laminosa; su superficie muy pulimentada: su color era de canela subido, que se ponia mas vivo cuando se echaba algun álcali cáustico sobre los polvos de él; ademas de las láminas rojas se percibian algunas líneas blanquizcas; cuando se calentaba se ennegrecia, daba un olor animal particular, un líquido amoniacal, carbonato amoniacal cristalizado, un aceite amarillento, y dejaba un poco de ceniza blanca. Era soluble en el agua, y la disolucion enrojecia la infusion de girasol. Tambien se disolvia en la potasa, en el amoniaco y en los álcalis subcarbonatados. No era tan soluble en los ácidos; ni se ponia negro con el ácido sulfúrico concentrado. La disolucion nítrica evaporada hasta sequedad daba un producto de color amarillo de limon muy brillante. No lo disolvian el alcohol ni el éter.

5º *Cálculo fibrinoso.* MARCET analizó tambien una especie de cálculo que llamó fibrinoso á causa de sus propiedades. Tenia un color moreno amarillento parecido á la cera de abejas, cuya dureza era casi igual: su superficie no era lisa, pero tampoco con el tacto se percibian arrugas; su testura era mas fibrosa que extractificada, y sus fibras partian en especie de rayos desde el centro á la circunferencia. Era un poco elástico; expuesto á la llama de una lámpara de espíritu de vino, se encendia y ponia negro exhalando un olor animal particular, y terminaba dejando un poco de carbon. Era soluble en el agua y en el ácido hidro-clórico; tambien le disolvia el ácido nítrico, pero esta disolucion no producia materia amarilla ó roja cuando se evaporaba; prueba de que el cálculo no estaba formado por el óxido xanthico, ni por el ácido úrico.

6º *Oxalato de cal.* (cálculos muriformes). Son de color gris ó moreno subido, estan en capas onduladas, y presentan en la superficie tubérculos regularmente redondeados, semejantes á los de las moras; se descomponen como todos los oxalatos á una temperatura roja, y dejan por residuo cal ó carbonato de cal, segun es el color mas ó menos alto. (V. *los caractéres de estas dos sustancias*, §. 310 y 798.

7º *Silex.* Se parecen mucho á los anteriores, pero tienen menos color. Su peso no disminuye perceptiblemente con la calcinacion, y el residuo es insípido, insoluble en los ácidos, y vitrificable con los álcalis (VAUQUELIN y FOURCROY).

8º *Fosfato amoniaco magnesiano.* Es blanco, cristalino y semitrasparente; con la potasa, la sosa &c., se descompone, se desprende el amoniaco, se precipita la magnesia, y se forma fosfato de potasa: es soluble en el ácido sulfúrico.

9º *Fosfato de cal.* Es opaco y está en masas sin color; es insoluble en los álcalis y no suelta amoniaco; no se disuelve en el ácido sulfúrico, que lo descompone con desprendimiento de calor, y forma sulfato de cal espeso como *magma*; se disuelve muy bien en los ácidos nitrico é hidro-clórico.

10º *Materia animal.* Casi todos los cálculos contienen una materia animal cuya naturaleza no se conoce, y que segun THENARD, pudiera ser mucus de la vejiga alterado.

Despues de haber hablado de las sustancias que entran en la composicion de 600 cálculos examinados por FOURCROY y

VAUQUELIN, y del que descubrió WOLLASTON, vamos á dar á conocer las 15 especies que hemos anunciado ya, de las que habian indicado 12 los dos químicos sobredichos. Tan pronto no se encontrará en estas especies sino una sola de las sustancias enumeradas, como se encontrarán varias, en cuyo caso será menester aserrarlas y examinar las diferentes capas: en general será la mas insoluble la que esté mas çerca del centro.

1ª *Especie. Acido úrico*: formaba como la cuarta parte de la coleccion de FOURCROY y VAUQUELIN: 2ª urato de amoniaco; rara: 3ª oxalato de cal; como $\frac{1}{5}$: 4ª óxido cístico; muy rara: 5ª óxido xanthico; id.: 6ª cálculo fibrinoso; id. 7ª ácido úrico y fosfatos terreos en capas distintas; como $\frac{1}{12}$: 8ª *idem*, en un estado de mezcla perfecta, casi $\frac{1}{15}$: 9ª urato de amoniaco y fosfatos en capas distintas; cerca de $\frac{1}{30}$: 10ª *idem*, en un estado de mezcla perfecta; con corta diferencia $\frac{1}{40}$: 11ª fosfatos terreos en capas delgadas ó mezcladas intimamente; cerca de $\frac{1}{15}$: 12ª oxalato de cal y ácido úrico en capas muy distintas; como $\frac{1}{30}$: 13ª oxalato de cal y fosfatos terreos en capas distintas; poco mas ó menos $\frac{1}{15}$: 14ª oxalato de cal, ácido úrico ó urato de amoniaco y fosfatos terreos; cerca de $\frac{1}{60}$: 15ª silex, ácido úrico, urato de amoniaco y fosfatos terreos como, $\frac{1}{300}$.

1178. *Formacion de los cálculos de la vejiga.* Los materiales que entran en la composicion de estos cálculos existen constantemente en la orina, ó bien se hallan en ella en ciertas circunstancias, ya sean producto de una alteracion del líquido, ó ya se hayan introducido en la comida ó bebida: todos son insolubles en el agua; puede, pues, suceder que algunos de ellos, por causas particulares, se hallen en demasiada cantidad para que los pueda disolver este líquido, y entonces se deponen en parte, y forman un núcleo al rededor, del cual van á juntarse nuevas porciones para engrosarlo. Tambien puede suceder que cuerpos extraños, como alfileres, sangre, estaño &c., se introduzcan en la vejiga y ocasionen la precipitacion de uno ó algunos de los materiales que abundan en la orina. Todavía no se sabe si todos los cálculos toman su orígen en los riñones ó en la vejiga: los que se componen de ácido úrico y de oxalato de cal se suelen formar en el riñon, particularmente los primeros: es probable que sucede lo mismo con los otros, á lo menos en ciertas circunstancias. En el caso en que el cálculo conten-

ga diferentes materiales, el que es mas insoluble se depone el primero y forma el núcleo; la última capa se compone de la sustancia menos insoluble.

Curacion de los cálculos de la vejiga. Se han decantado mucho en otros tiempos los litontrípticos ó disolventes de los cálculos de la vejiga, y se ha conseguido que se inyecten en la vejiga unos despues de otros ácidos ó álcalis flojos. Estos medios estan generalmente abandonados en el dia, porque son irritantes y las mas veces inútiles: en efecto, aun suponiendo que en su uso no haya inconveniente ¿como se puede saber el litontríptico que se ha de emplear cuando no se conoce la naturaleza del cálculo que se intenta destruir? Es verdad que se podrian conocer por el analísis de la orina los principios que dominan en ella, y hacer juicio de cual puede ser la naturaleza de la piedra; pero estas analísis dificiles para personas poco ejercitadas en las operaciones químicas, nunca darian mas que datos aproximados. La experiencia ha probado que las bebidas abundantes, y sobre todo el agua con el ácido carbónico y la magnesia pura, eran los remedios mas eficaces para cortar la disposicion calculosa, y hacer solubles las arenillas que se hubiesen podido formar en el caso de que el compuesto fuese de ácido úrico (que es lo que sucede con mas frecuencia). Creemos que estos medicamentos obran al mismo tiempo facilitando la disolucion de las concreciones menudas, y modificando las propiedades vitales de los riñones. Se concibe fácilmente que estos no deben servir de nada cuando el cálculo ha tomado ya cierto volúmen, y mucha dureza.

1179. *Cálculos urinarios de caballo.* Estan generalmente formados de carbonato de cal y de materia animal; á veces se han hallado algunos que contenian tambien fosfato de cal, fosfato de amoniaco, óxido de hierro, carbonato de magnesia &c., (Fourcroy, Vauquelin, Pearson, Brande, Wurzer &c.) Lo mismo se puede decir de los cálculos de la vejiga del buey.

Cálculo de la vejiga de los animales carnívoros. Contienen en general fosfato ú oxalato de cal, y poco ó nada de carbonatos.

DE LAS CONCRECIONES ARTRITICAS.

1180. Estas concreciones, que se llaman tambien *tofo artrítico*, no se han conocido hasta el año de 1797, época en que TENNANT hizo el analísis: las halló formadas de urato de sosa y de un poco de materia animal. FOURCROY, VAUQULIN y WOLLASTON confirmaron este descubrimiento en 1803. VOGEL en 1813, analizó una de estas concreciones que contenia urato de sosa, urato de cal y un poco de hidro-clorato de sosa.

DE LAS CONCRECIONES DE DIFERENTES ANIMALES.

1181. *Bezoares* (ó concreciones formadas en el estómago ó intestinos de varios animales). Segun FOURCROY y VAUQUELIN se deben admir siete especies de bezoares. 1.ª Especie. *Bezoares* en capas concéntricas, muy frágiles, fáciles de separar, que enrojecen la infusion de girasol: se forman de gluten animal y de fosfato ácido de cal, mezclado á veces con algo de fosfato de magnesia. 2.ª *Bezoares* semitrasparentes, amarillentos, en capas concéntricas. Se componen de fosfato de magnesia y de gluten animal; á veces contienen tambien un exceso de ácido. 3.ª *Bezoares* en radios divergentes, morenos, ó verdosos, muy voluminosos y comunes en los animales hervívoros ó granívoros: contienen fosfato, amoniaco-magnesiano y gluten. 4.ª *Bezoares* intestinales biliares, de color rojo moreno, compuestos de grumos aglutinados y formados por la materia grasa, oleosa de la bílis: segun THENARD, no serian estas concreciones sino la materia amarilla de la bílis. 5.ª *Bezoares* intestinales resinosos, en capas lisas, pulimentadas, frágiles, suaves al tacto: parecen formados de una materia análoga á la sustancia biliar y de otra resinosa, seca y sin color: son fundibles: los *bezoares* orientales pertenecen á esta especie. 6.ª *Bezoares* intestinales fungosos: en ellos se hallan destrozos del *boletus igniarius* (agárico) y un poco de gluten animal: estan á veces cubiertos de una costra de fosfato amoniaco magnesiano. 7.ª *Bezoares* intestinales pelosos (egagropilas): son morenos, amarillos, bermejos &c.: estan formados de pelos que tragan los animales, y suelen estar mezclados con heno, paja, raices, corteza &c. JOHN

advirtió que el pelo que constituye la egagropila se diferencia en cada especie de animal: así es que en el ciervo se forma de pelo de ciervo, en la cabra de pelo de cabra &c. Segun FOURCROY, se deben colocar entre estos bezoares las concreciones compuestas de materia fecal endurecida.

Concrecion de cloaca de buitre. Segun JOHN, se forma de ácido úrico puro, de urato de cal, de urato alcalino, gluten animal y de un átomo de urato de amoniaco.

Concrecion de la vejiga de una tortuga. Contenia al parecer ácido úrico, segun VAUQUELIN.

Concrecion hallada en los riñones de un tiburon. Albumen 2; agua 24; fosfato de cal 71,50, sulfato de cal 0,50. (KLAPROLH). FOURCROY y VAUQUELIN hallaron en la concrecion de un pescado carbonato de cal, un poco de fosfato de cal y sustancias mucosas y membranosas.

DE ALGUNAS OTRAS MATERIAS PARTICULARES EN CIERTAS CLASES DE ANIMALES.

1182. 1º *Mamíferos. Cabra de almizcle.* Se hallan en el Tibet y en la gran Tartaria, animales semejantes al corzo, que tienen hacia el ombligo una bolsa que contiene el almizcle en forma de grumos amargos y muy olorosos: el que se vende en el comercio suele contener grasa ó resina. Segun THIEMANN, se forma el almizcle del Tibet de 0,10 de carbonato de amoniaco; 0,09 de cera pura; 0,01 de resina; 0,60 de gelatina; 0,30 de albumen y membrana animal; 0,01 de potasa, 0,03 de hidro-clorato de sosa, y 0,04 de carbonato de cal: no contiene en su opinion aceite etéreo. El almizcle de Siberia, analizado por el mismo farmaceútico, dió casi los mismos productos, aunque en otras proporciones. El almizcle es muy inflamable; es en parte soluble en el agua y en el alcohol, y tiene las propiedades antiespasmódicas mas enérgicas. *Gato de algalia.* Esta se halla en una vejiga que está cerca del anus del *viverra zibetha*, cuadrúpedo pequeñito de Africa, de la Arabia y de las Indias. Segun VARNEVELD, tiene mucha analogía con el almizcle en cuanto á su composicion química: su consistencia es con corta diferencia como la de la miel; su olor es muy fuerte, su sabor un poco acre, y su color amarillo de paja; no se usa sino en los

perfumes. *Castoreo.* Este producto se halla en las bolsas membranosas situadas en las íngles del castor: tiene la consistencia de miel muy espesa, un sabor acre, amargo, nauseoso, y un olor muy fuerte que pierde al secarse. BONN analizo el castoreo que provenia de un castor cogido en Geldern, á la orilla oriental del Issel, y halló en él $\frac{1}{13}$ de aceite etéreo, $\frac{1}{4}$ de colesterina y un poco de resina, $\frac{1}{4}$ de cal, $\frac{1}{6}$ de tejido celular, sosa, fosfato de sosa y óxido de hierro. LAUGIER descubrió en el del Canadá, ácido benzóico libre y combinado. Sirve el castoreo en la medicina como antiespasmódico.

1183. *Aves. Huevos.* La *cáscara* del huevo se compone, segun VAUQUELIN, de carbonato de cal, de un poco de carbonato de magnesia, de fosfato de cal, de óxido de hierro, azufre y de materia animal que sirve de gluten: no contiene ácido úrico. La *membrana interna* de la cáscara se forma, segun el mismo químico, de una sustancia albuminosa soluble en los álcalis, y de un átomo de azufre. La *clara de huevo* contiene, segun JOHN, mucha agua y albumen, un poco de gelatina, sosa, sulfato de sosa, fosfato de cal, y tal vez óxido de hierro. *Yema de huevo.* Contiene, segun el mismo químico, agua, un aceite dulce amarillo, gelatina, mucha cantidad de una sustancia albuminosa modificada, azufre, un átomo de ácido libre, que acaso es ácido fosfórico, y muy poco de una materia morena bermeja, soluble en el éter, en el alcohol, y que no es grasa. *Hollejo que cubre la yema.* Segun JOHN, es de naturaleza albuminosa. Todavía no se han analizado los ligamentos ni la cicatrícula ó galladura del huevo.

Pescados. Lechada de pescados, y en particular de la *carpa.* VAUQUELIN y FOURCROY probaron en 1807 que la lechada de carpa contiene las $\frac{3}{4}$ partes de su peso de una materia volátil, de gelatina, de albumen, de una materia grasa jabonosa, de hidroclorato de amoniaco, de fosfatos de cal, de magnesia, de sosa de potasa, y fósforo: esta última sustancia existe en la carpa como en el cerebro; está combinada con el hidrógeno, el oxígeno, el carbono y el azoe, y hace parte de la molécula animal; como se puede ver operando con la lechada de carpa, segun se ha dicho al tratar de la materia grasa blanca del cerebro, JOHN no admite el fósforo como principio constituyente de este producto, bien que los experimentos de los químicos fran-

ceses prueban á nuestro entender con evidencia que existe en él.

1184. *Moluscos. Tinta de jibia*, líquido negro, ó secrecion de una disposicion glandulosa de las jibias. Parece formado de una materia carbonosa dividida en el mucus y sin accion sobre la mayor parte de los reactivos (FOURCROY). Sin razon se ha creido que la tinta de china se componia con este líquido, pues se sabe que la base de esta tinta son los polvos de imprenta muy divididos.

Conchas. VAUQUELIN halló en las conchas de las ostras carbonato de cal, un poco de fosfato de cal, carbonato de magnesia, óxido de hierro y materia animal. HATCHETT, que antes habia analizado las conchas de una almeja de rio, de la *oreja de mar*, del *voluta cypraea*, de las lapas de madera &c., no habia hallado fosfato de cal.

Perlas, nácar. Estas materias parecen formadas de los mismos principios que las conchas de que acabamos de hablar: el arte puede imitarlas perfectamente.

Caracoles de diferentes especies. Segun KASTNER, dan los caracoles con el agua hirviendo una gelatina que tiene todas las propiedades de la cola de pescado (*ichtyocola*), y puede suplirla.

1185. *Insectos. Cantáridas.* El último analísis de las cantáridas que ha hecho ROBIQUET, prueba que se componen de un aceite graso, fluido, verde, *que no levanta ampollas*; de una materia negra, insoluble en el agua, *que no es vejigatoria*; de una sustancia amarilla vejigatoria, en que se halla la materia activa de las cantáridas; ácido úrico, ácido acético, materia animal, y esqueleto de la cantáridad, fosfato de cal y fosfato de magnesia. Ya THOUVENEL, BAEUPOIL y otros químicos habian analizado estos insectos, pero sus resultados no eran, ni con mucho, tan completos como los de este sabio farmacéutico que hemos citado.

Propiedad de la materia vejigatoria. Está en laminillas micáceas, sin color; seca es insoluble en el agua, soluble en el alcohol hirviendo y en el aceite, donde se depone al enfriarse en pajitas al modo de cetino, figurando siempre una forma cristalina. ROBIQUET aplicó á su labio $\frac{1}{100}$ de un grano de esta sustancia, puesta á la punta de una tirita de papel, y al cabo de un cuarto de hora sintió un dolor ligero, levantándose poco despues ampollitas.

Hormigas. Contienen, segun GEHLEN, ácido fórmico y aceite etéreo.

1186. *Pólipos.* HATCHETT analizó muchos pólipos, que divide en cuatro clases atendiendo á su composicion química: 1.º la *madrepora muricata y labyríntica*, las *millepora cœrulea y alcicornis*, contienen mucho carbonato de cal y muy poca materia animal: 2.º la *madrepora fascicularis* las *millepora cellulosa, fascicularis y truncata* contienen mucha materia animal y carbonato de cal: 3.º la *madrepora polymorpha*, la *iris ochracea*, la *coralina opuntia*, la *gorgonia nobilis* (coral rojo) se forman de bastante cantidad de materia animal, de mucho carbonato de cal y de un poco de fosfato de cal: 4.º la esponja oficinal se compone casi enteramente de materia animal gelatinosa y de una sustancia delgada membranosa, análoga al albumen coagulado.

DE LA PUTREFACCION.

Los animales ó sus partes, privadas del influjo de la vida, y puestas en circunstancias convenientes, tardan poco en podrirse: veamos cual es el influjo del agua, del aire y del calórico sobre esta descomposicion espontánea, cuales son los fenómenos y los productos, y por que medios se puede impedir.

1187. La presencia del *agua* es indispensable para la putrefaccion; pues GAY-LUSSAC conservó algunos meses, sin alteracion alguna, carne colgada dentro de una campana, en cuyo fondo habia *cloruro de calcio*, sustancia muy avida de humedad, que absorvia el agua contenida en la carne: por otra parte es cosa sabida que la sal comun, el alcohol y otras materias que tienen afinidad con el agua, impiden la putrefaccion de la carne absorviendo su humedad. ¡Cuantos cadáveres se habrán conservado mucho tiempo en terrenos áridos y secos!

El *aire atmosférico* no es indispensable para que se manifieste la putrefaccion, pues se verifica en el agua que ha hervido, y bajo tierra; bien que ejerce una accion que importa conocer. Cuando es muy seco y se renueva de continuo, retarda la putrefaccion; probablemente porque se apodera de la humedad de la materia animal; pues si es húmedo y está es-

tancado, la favorece cediendo agua y cierta cantidad de su oxígeno.

La temperatura de 15° á 25° es la mas favorable para que se verifique la putrefaccion; si el calor es mucho mas fuerte, se secaria la materia animal; y si la temperatura estuviese á cero ó mas abajo, se conservaria mucho tiempo. ¡Cuantos cadáveres se han sacado intactos de entre la nieve en que han estado sepultados muchos meses!

1188. *Fenómenos generales que acompañan á la putrefaccion.* La materia animal se reblandece, si es sólida; se hace mas ténue, si es líquida; su color pasa á rojo moreno, ó á verde; exhala un olor fétido, insoportable; se observa un ligero entumecimiento que levanta la masa; algun tiempo despues se baja la materia, cambia de olor, y es menos desagradable. Se forma durante esta descomposicion, agua, gas ácido carbónico, ácido acético, amoniaco é hidrógeno carbonado: estos gases al desprenderse se llevan una porcion de materia medio podrida, que los hace tan infectos, y que sin duda constituye los miasmas, no quedando mas que un producto terreo, si está al aire la sustancia que se pudre. Si es musculosa la materia que sufre la descomposicion espontánea, y está en agua ó enterrada en terreno húmedo, se trasforma en un cuerpo *graso mezclado de tejido celular.* Este cuerpo, llamado *graso de cadáveres*, fue analizado en estos últimos tiempos por Chevreul, que lo halló formado de un poco de amoniaco, de potasa y de cal, combinadas con mucha cantidad de ácido margárico y de otro ácido poco diferente, de lo que resulta que se debe mirar como una especie de jabon. Segun este químico, seria un resultado de la accion de la grasa del músculo sobre el amoniaco que proviene de la descomposicion de la fibrina, del albumen &c.

1189. *Medios propios para precaver la putrefaccion.* Se han propuesto muchos medios para impedir la putrefaccion; ya hemos dado á conocer algunos al tratar del influjo del agua sobre esta descomposicion espontánea. Chaussier fue el primero que probó que los cadáveres, ó sus partes, se pueden conservar perfectamente metiéndolas en una disolucion saturada de sublimado corrosivo, y reponiendo este al paso que se descompone: asi es que hemos hecho ver que por la reaccion

de esta sal sobre las sustancias animales, se forma un compuesto de proto-cloruro de mercurio y de sustancia animal que es duro, que no se puede podrir, que es inalterable al aire, é inatacable por los gusanos é insectos. Este método nos parece que debe preferirse á todos los demas.

DE LAS FUMIGACIONES.

1190. El aire atmosférico está á veces impregnado de miasmas que lo hacen pernicioso. No se sabe á punto fijo cual es la composicion íntima de estos miasmas, pero todo inclina á creer que estan formados de los mismos principios que las sustancias vegetales ó animales; y aun con harta frecuencia son productos de materias azoadas y medio podridas. El mejor medio conocido de destruirlos es ponerlos en contacto con el *cloro*, como lo experimentó GUYTON DE MORVEAU; pues este cuerpo se apodera del hidrógeno que entra en su composicion, pasa al estado de ácido hidro-clórico, y los trasforma en una sustancia que no ejerce accion alguna perjudicial sobre la economía animal. Se desprende el cloro poniendo peróxido de manganeso, ácido sulfúrico débil y sal comun en un lebrillo, si se ha de desinfectar un anfiteatro anatómico ó una pieza muy grande, ó en una redoma, si se quiere purificar el aire de una sala de hospital llena de enfermos; porque en este caso último se ha de evitar que se desprenda demasiada *cantidad de cloro al mismo tiempo.*

PARTE CUARTA.

SECCION PRIMRA.

Del exámen de las fuerzas de que pende la accion química de los cuerpos.

CAPÍTULO PRIMERO.

1191. Se ha creido mucho tiempo que bastaba atender á la *afinidad* recíproca de los cuerpos para formar idea exacta de su accion química, de suerte que se ha mirado esta fuerza como absoluta. BERTHOLLET, autor de la Estática química, fue el primero que probó el error de esta teoría que se debió á BERGMAN, y que es imposible conocer la accion que ejercen los cuerpos unos sobre otros, sin atender á su afinidad, no menos que al grado de cohesion de sus moléculas, y al del compuesto á que dan orígen, á sus cantidades, su fuerza elástica &c. Vamos á examinar todo lo relativo á cada uno de estos agentes; y como ya hemos establecido (tomo 1º) varias proposiciones relativas á la afinidad, nos ocuparémos en buscar lo que pertenece al influjo de las otras fuerzas.

DEL INFLUJO DE LA COHESION, Y DE LA FUERZA ESPANSIVA DEL CALOR SOBRE LA AFINIDAD.

1º *La cohesion se debe considerar en general como un obstáculo á la combinacion.* Asi que el oxígeno y el diamante tienen una gran afinidad entre sí, y sin embargo no se combinan sino cuando la temperatura es bastante alta para disminuir la cohesion del diamante: luego es el colórico el principal agente de esta combinacion, limitándose claramente su accion á disminuir la cohesion. 2º *Hay no obstante casos en que dos cuerpos gaseosos cuyas moléculas no tienen cohesion alguna, no*

se pueden combinar sino mediante el calórico: asi es que si se quiere obtener agua con un volúmen de gas oxígeno y dos volúmenes de gas hidrógeno, ó ácido hidro-clórico con un volúmen de cloro y un volúmen de gas hidrógeno, será necesario calentar estas mezclas: luego es evidente que el calórico obra en estos casos de distinto modo que disminuyendo la cohesion, pues que era nula. 3º *En algunas circunstancias en lugar de favorecer el calórico la combinacion de los cuerpos, se opone á ella, y aun separa los elementos que estaban ya unidos.* Se puede probar esta proposicion trayendo á la memoria que el gas hidrógeno percarbonado, el amoniaco &c., los descompone el calor; lo mismo sucede con el carbonato de cal, que, aunque esté caliente lo bastante, se trasforma en ácido carbónico y en cal, con tal que no sea muy fuerte la *presion* á que esté sujeto; pues tiene probado Hall, que si se hace ascua carbonato de cal en un tubo de hierro muy grueso, que esté enteramente lleno, y se tape perfectamente, no solo no se descompone la sal, sino que se funde, cristaliza al enfriarse, y da orígen al mármol. El *influjo de la presion sobre la afinidad* se vuelve á encontrar en otras muchas circunstancias. 4º *Hay casos en que el calórico solo no puede descomponer ciertos cuerpos, cuya descomposicion ocasiona con el auxilio de otra sustancia que por sí misma tampoco tiene esta propiedad.* Asi es que el ácido bórico descompone el sulfato de barita á la temperatura roja; se produce borato de barita, ácido sulfuroso y gas oxígeno: luego ni el calor, ni el ácido bórico aislado operarian esta descomposicion. El carbonato de barita se trasforma en ácido carbónico, y en hidrato de barita cuando se calienta hasta el rojo blanco, y se hace llegar á él agua en vapor; con todo eso, ni el agua, ni el calor separados lo hacen experimentar alteracion alguna. Pero no hay cosa que mejor pruebe lo que influye el calor sobre la accion del ácido carbónico y de la barita, como el hecho siguiente: el hidrato de barita y el ácido carbónico obtenidos en el experimento anterior, se unen con energía para volver á formar el carbonato de barita, cuando se ponen en contacto á la *temperatura ordinaria*.

DEL INFLUJO QUE EJERCE LA PRESENCIA DE UN LÍQUIDO SOBRE LA AFINIDAD.

1192. Se puede asegurar por un gran número de hechos, 1.° que los cuerpos que no ejercen accion alguna en estado sólido, obran cuando estan disueltos en un líquido: 2.° que este influye particularmente sobre la naturaleza de los compuestos que se forman; y asi el hidro-clorato de amoniaco y el carbonato de cal secos, dan si se calientan, sub-carbonato de amoniaco, agua y cloruro de calcio (V. §. 449); mientras que la disolucion de este en el agua da con el sub-carbonato de amoniaco hidro-clorato de amoniaco y carbonato de cal, esto es, las mismas sales que se habian descompuesto recíprocamente por la accion del calor. Por una parte el sulfato de barita, al que descompone el ácido bórico sólido á una temperatura roja, no lo descompone el ácido bórico disuelto en agua, y por otra el ácido sulfúrico líquido descompone los boratos.

DEL INFLUJO DE LAS MASAS SOBRE LA AFINIDAD.

1193. Hemos dicho en el tom. 1º que si un cuerpo A, se puede combinar con tres proporciones de B, de manera que forme tres compuestos A B, A B B, y A B B B, en el primer compuesto será B atraido con mucha mas fuerza por A, que en el segundo, y con mayor razon que en el tercero; de lo que inferimos, que la afinidad que se ejerce entre estos dos cuerpos variará, segun haya una, dos ó tres cantidades de B. Probemos esta proposicion con algunos experimentos: 1.° si se opera sobre el sulfato neutro de potasa con ácido nítrico, se obtiene nitrato de potasa, y sulfato ácido de la misma base; el ácido nítrico se apodera de la mitad de la potasa contenida en el sulfato neutro; pero no puede quitársela del todo: luego la otra mitad será atraida con mas fuerza por el ácido sulfúrico que la segunda. 2.° Si se calcina el per-óxido de manganeso, se obtiene deutóxido y oxígeno; si se hace pasar hidrógeno por entre el deutóxido calentado hasta el rojo (de ascua) se trasforma en protóxido y se produce agua; pero el protóxido que se obtiene no lo descompone el hidrógeno; de

lo que se infiere que la porcion de oxígeno separada por la simple accion del calor, está retenida con menos fuerza que la que necesita del concurso del hidrógeno y del fuego para quedar aislada, y que esta está retenida con menos fuerza que la que hace parte del protóxido, y que no puede separar el hidrógeno. 3.º Disuélvase en ún poco de agua nitrato de bismuto; añádase agua á la disolucion, y quedará descompuesta la sal; el líquido contendrá la mayor parte del ácido con un poco de óxido, y el precipitado se formará de la mayor parte del óxido con un poco de ácido (sub-nitrato); añádase mucha mas agua, que volverá á disolver el precipitado, y se hallará que el líquido contiene agua y sub-nitrato de bismuto disuelto en el ácido nítrico. Este ejemplo prueba cuanto influye la cantidad de agua sobre la naturaleza de las combinaciones á que se puede dar orígen. 4.º Se obtiene con un poco de agua y margarato neutro de potasa un cuerpo mucilaginoso, en que se halla la sal sin haber experimentado alteracion. Si se añade al compuesto mucha cantidad de agua, se disuelve la mitad de la potasa por el líquido, se halla descompuesta la sal y se precipita sobre margarato de potasa: este hecho no deja duda en cuanto al influjo de la masa de agua sobre la afinidad del ácido margárico con la potasa. 5.º Se puede hacer con agua, potasa y ácido borico una sal ácida que pone roja la infusion de girasol; mézclese esta sal con mucha cantidad de agua, y en lugar de enrojecer la infusion enverdece el jarabe de violetas, y se pone alcalina (V. §. 427 en la nota). 6.º Disuélvase butirato ácido de potasa en una corta cantidad de agua, y el papel de girasol que se meterá dentro tomará color de púrpura; pero si se le añade mucha agua saldrá el papel mas rojo; luego la cantidad del líquido influye sobre la afinidad que existe entre el butirato de potasa neutro y el exceso de ácido butírico: si el líquido se halla muy dilatado, apenas retiene la sal neutra el ácido butírico, y puede ejercer su influjo sobre el color del girasol.

DEL INFLUJO DE LA LUZ SOLAR SOBRE LA AFINIDAD.

1194. Se puede demostrar con varios experimentos, que en muchos casos tiene la luz solar sobre la afinidad el mismo

influjo que una temperatura de 150° á 600°: así es que los óxidos de oro y de plata se descomponen en oxígeno y en metal con la luz solar; el cloro disuelto en el agua, y expuesto al sol, descompone el líquido, y da orígen al ácido hidro-clórico y al clórico. La mayor parte de los colores vegetales se alteran con los rayos del sol &c. Hay no obstante casos en que la luz produce fenómenos que todavía no se han podido obtener con el calor; y así es que el cloruro de óxido de carbono (gas carbo-muriático) se forma cuando se exponen á la accion de la luz volúmenes iguales de cloro y de gas óxido de carbono: al gas ácido carbónico lo descomponen las partes verdes de los vegetales, expuestas al sol &c.

SECCION II.

DEL ANALÍSIS.

CAPÍTULO PRIMERO.

Del Análisis de los cuerpos gaseosos.

Podemos reducir todo lo relativo al analísis de los gases á la resolucion de cierto número de problemas, cuya solucion presenta á veces grandes dificultades.

PRIMER PROBLEMA.

Dado un gas, determinar cual es su naturaleza.

Antes de proceder á la resolucion de este problema, el mas fácil de cuantos se pueden proponer, expresaremos los nombres de los gases conocidos á la temperatura de cero.

Cloro.	Gas ácido hidro-sulfúrico.
Protóxido de cloro.	Hidrógeno.
Deutóxido de cloro.	— carbonado.
Acido nitroso.	Gas óxido de carbono.
—	Hidrógeno arseniado.
Hidrógeno perfosforado.	— telurado.
— perpotasiado.	— proto fosforado.
—	— proto-potasiado.
Acido hidro-clórico.	— seleniado.
— ftoro-silícico.	—

— ftoro-bórico.	Oxígeno.
— hidriódico.	Protóxido de azoe.
—	—
Gas nitroso.	Acido carbónico.
—	Azoe.
Gas amoniacal.	Cloruro de óxido de carbono.
— ácido sulfuroso.	

Gases de color. Se comienza por examinar si el gas tiene ó no color; si lo tiene, será ó cloro, ú óxido de cloro, ó ácido nitroso. El cloro es amarillo verdoso, ataca fuertemente el mercurio, y no detona cuando se calienta. El protóxido de cloro tiene un verde mas subido que el anterior; no tiene accion sobre el mercurio, y basta calentarlo sobre 30°, para hacerlo detonar. El deutóxido de cloro, (V. §. 109). El ácido nitroso es rojo ó anaranjado, y se disuelve muy bien en el agua.

Gases que se inflaman espontáneamente al aire. Si el gas no tiene color, se esparcirá un poco en el aire. El gas hidrógeno per-fosforado é hidrógeno per-potasiado se inflaman espontáneamente; pero el primero esparce olor de ajo, y da ácido fosfórico concreto, que enrojece el papel de girasol, mientras que el segundo da potasa, que restablece el color azul del papel de girasol enrojecido por un ácido.

Gases que exhalan vapores blancos al aire. Los gases ácidos hidro-clórico, ftoro-silícico, ftoro-bórico é hidriódico exhalan vapores blancos al aire; pero el primero precipita en blanco el nitrato de plata, y no lo descompone el agua; al segundo lo descompone el agua, y deja precipitar copos blancos; el ácido ftoro-bórico da vapores mucho mas espesos que los otros, y ennegrece inmediatamente el papel con que se pone en contacto; finalmente el ácido hidriódico se descompone por el cloro, que separa de él el iodo y lo pone morado.

Gases que exhalan vapores rojos. Si los vapores que el gas exhala al aire, en lugar de ser blancos, son de color rojo naranjado, será gas nitroso (deutóxido de azoe).

Gas que tiene olor de álcali volátil ó de azufre encendido. Si el gas no suelta vapores, sino exhala olor de álcali volátil, y pone verde el jarabe de violetas, será gas amoniacal; el ácido sulfuroso enrojecerá la infusion de girasol, y tendrá olor de azufre encendido.

Si el gas no tiene ninguno de los caractéres citados se meterá en la campana que lo contenga una cerilla encendida, y se inflamará el gas, ó será mas viva la llama de la cerilla, ó se apagará.

Gases inflamables.—*Acido hidro-sulfúrico.* Tiene olor de huevos podridos; ennegrece las disoluciones de plomo, de cobre &c.; precipita azufre al paso que se inflama. *Hidrógeno.* Es capaz de inflamarse, y solo da agua; cuando es puro no tiene olor. *Hidrógeno carbonado.* Despues que se inflama, se halla trasformado en agua y en ácido carbónico: así es que se produce un precipitado blanco de carbonato de cal cuando se echa agua de cal en la campana en que se ha inflamado. *Gas óxido de carbono.* Este se trasforma enteramente en ácido carbónico cuando se ha inflamado. *Hidrógeno arseniado.* Tiene olor nauseoso; de su inflamacion resulta agua, óxido de arsénico é hidruro de arsénico de color de castaña, que se depone en la campana en que se hace el experimento. *Hidrógeno telurado* (ácido hidro-telúrico), tiene olor análogo al del gas ácido hidro-sulfúrico, cuando se ha inflamado depone el óxido de teluro; se disuelve en el agua; la solucion de color rojo claro, se descompone por el aire, y resulta hidruro de teluro que se precipita en polvo moreno. *Hidrógeno proto-fosforado.* Exhala olor de ajo, y cuando se ha inflamado, da agua y ácido fosfórico, que enrojece el papel de girasol. *Hidrógeno proto-potasiado.* El agua trasforma repentinamente en potasa el potasio que contiene; da cuando se ha inflamado agua y potasa.

GASES QUE AUMENTAN LA INTENSION DE LA LLAMA DE LA CERILLA.

Gas oxígeno. Vuelve á encender de repente la cerilla que solo tiene algo de ascua en el pábilo; no es perceptiblemente soluble en agua. *Protóxido de azoe.* Se comporta casi como el anterior con la cerilla; pero es soluble.

Gases que apagan las luces.—*Gas ácido carbónico.* Enrojece la infusion de girasol; apaga las luces, y precipita en blanco el agua de cal. *Azoe.* Obra sobre las luces como el anterior; pero no enrojece el girasol, ni precipita el agua de cal. *Cloruro óxido* de

de carbono (ácido carbo-muriático, gas fosgeno). Apaga las bugías; basta una gota de agua para trasformarlo en ácido hidroclórico soluble y en ácido carbónico. Calentado con zinc ó antimonio, da orígen á un cloruro sólido, y á un gas óxido de carbono.

SEGUNDO PROBLEMA.

Del análisis del aire atmosférico.

El aire atmosférico se forma de 79 partes de azoe y 21 partes de oxígeno; contiene ademas un átomo de ácido carbónico y una cantidad variable de agua. Se puede señalar la cantidad de ácido carbónico por medio del agua de barita, que se apodera de él y da orígen á un carbonato insoluble; trátase solo de agitar simplemente este líquido con el aire contenido en un balon grande, hacer el vacío en este cuando se haya combinado con la barita todo el ácido carbónico; dejar entrar una nueva cantidad de aire, agitarlo de nuevo, y repetir esta operacion 30 ó 40 veces. Por este medio se halla el ácido en bastante abundancia para formar con la barita una cantidad de sub-carbonato que se puede pesar; y como se sabe por las analísis de las sales cual es la cantidad de ácido carbónico y de barita que entra en la composicion del sub-carbonato de barita (V. la tabla de los *sub-carbonatos*, al fin de este tomo); se conoce de consiguiente cuanto tiene de este ácido el aire analizado. Segun THENARD, se habria hallado en un experimento de este género que contenia el aire $\frac{1}{1738}$ de su peso de ácido carbónico; pero como lo notó este sábio, nos parece muy corta dicha cantidad.

Se puede señalar la cantidad de vapor acuoso contenido en el aire, haciendo pasar una cantidad conocida de este por entre cloruro de calcio perfectamente seco, que absorve la humedad; y lo que aumente su peso indicará el peso del agua contenida en el volúmen de aire con que se opera. SAUSSURE halló en uno de sus experimentos que 34,277 decímetros cúbicos de aire contenian á la temperatura de 18,°75, 5,01 decígramas (10 granos) de agua.

Se conocen varios medios de señalar las proporciones de oxígeno y de azoe, que constituyen el aire. Se llaman impro-

piamente *eudiómetros* los instrumentos con que se puede valuar la cantidad de oxígeno que contiene: á este fin se usa generalmente del gas hidrógeno, del gas deutóxido de azoe y del fósforo.

Analísis con el gas hidrógeno. Se sabe cirtamente, 1.º que el hidrógeno y el oxígeno gaseosos se combinan á una temperatura alta y producen agua: 2.º que siempre que se verifica esta combinacion se hace en la proporcion de 2 partes de hidrógeno y una de oxígeno en volúmen; asi es que si se tienen 63 pulgadas cúbicas de una mezcla gaseosa capaz de inflamarse, y se trasforma enteramente en agua, despues que se inflama en un instrumento conveniente, se podrá afirmar que la mezcla se componia de 42 pulgadas cúbicas de hidrógeno y de 21 de oxígeno, ó lo que es lo mismo de 2 de hidrógeno y de uno de oxígeno en volúmen. Ya dejamos establecido este hecho con un experimento directo, al dar la descripcion del eudiómetro de Volta. El analísis del aire con el gas hidrógeno, estriba enteramente sobre estos datos: supongamos que despues de haber despojado 100 partes de aire atmosférico de todo el ácido carbónico que contiene, se desea saber cuanto oxígeno contiene, se introducirá en el tubo T T del instrumento (fig. 49, tomo 1.º), al que se harán llegar tambien 100 partes de gas hidrógeno puro, conformándose en cuanto á las maniobras, á los preceptos indicados; se cerrarán las llaves, y se inflamará la mezclá con una chispa eléctrica; se formará cierta cantidad de agua á costa de todo el oxígeno del aire, y de una porcion del hidrógeno empleado; de suerte que quedará un residuo gaseoso, compuesto del exceso de hidrógeno y del azoe que entra en la composicion del aire: se exeminará cual es la cantidad de este residuo, poniendo en el receptáculo B un tubo de vidrio graduado, abierto por una de sus extremidades, lleno de agua y puesto boca á bajo; pues abriendo la llave superior R, pasará el gas contenido en el cuerpo del instrumento T T al tubo graduado, echará de él una porcion de agua que contiene, y se podrá valuar fácilmente la cantidad. No obstante debemos advertir que para señalarla con exactitud, será menester destornillar el tubo graduado, separarlo, tapar su boca, y meterlo perpendicularmente en el agua, á fin de restablecer el nivel

entre el líquido de lo interior del tubo, y de el del agua del baño en que se introduce. Supongamos que despues del experimento (1) el residuo gaseoso se halla ser de 137; se discurrirá de este modo: se han empleado 100 partes de aire y 100 de gas hidrógeno; se obtiene un residuo de 137 partes: luego han desaparecido 63 partes de gas para formar agua; este gas no puede ser sino una mezcla de oxígeno y de hidrógeno, y conforme á lo que hemos dicho, debe contener 21 partes de oxígeno y 42 de hidrógeno: luego es evidente que en las 100 partes de aire atmosférico analizado, no hay mas que 21 partes de oxígeno; y asi las restantes 79 deben ser de azoe. Para asegurarse de la exactitud de este razonamiento, se volverá á empezar el experimento empleando 100 partes de aire atmosférico y 42 partes de hidrógeno, y se hallará al fin que el residuo no es mas que de 79 partes: con que si se rebajan de las 142 partes empleadas las 79 que quedan, se verá que han servido 63 partes para formar el agua, y que el gas residuo es azoe puro.

Gay-Lussac á quien la ciencia debe ya tanto, acaba de enriquecerla con un eudiómetro mas sencillo que el que hemos descrito y que desempeña mejor el objeto de este instrumento. No se operará con exactitud, dice Gay-Lussac, sin las dos condiciones siguientes: 1ª el eudiómetro debe estar cerrado en el momento de la explosion para que no se pierda el gas sobre que se opera: 2ª no se debe formar vacío en el instrumento, porque entonces se desprenderia el aire contenido en el agua y aumentaria el residuo gaseoso. Véase la descripcion del instrumento que propone este sabio, estampa 2ª, fig. 6ª.

" *o p* es un tubo de vidrio grueso, cerrado en su parte superior con una birola *a b* de laton ó de otro metal que tiene una bola interior *c* opuesta á otra bola *d* entre las que debe pasar la chispa eléctrica. La bola *d*, la sostiene un alambre *e f* en espiral, mantenido con frotamiento en el tubo de vidrio. Esta disposicion permite acercar ó apartar, como se quiera, las bolas *c d*, y por otra parte es sumamente sencilla. La extremidad inferior del eudiómetro tiene una birola *g h* que sirve para dar

(1) En el artículo siguiente daremos á conocer lo que importa en estos exámenes atender á la temperatura y á la presion del aire.

solidez al instrumento. En esta birola se fija con el tornillo *q* una placa circular *i k* movible al rededor del tornillo que le sirve de eje; en su centro tiene una abertura cónica, cerrada por una válvula que cuando se mueve, la mantiene la barilla *m n*; el clavillo que atraviesa *n* limita ó detiene la ascension de la válvula. En el momento de la explosion, comprimida la válvula de alto abajo, queda evidentemente cerrada; pero luego que se hace un vacío en el eudiómetro, levanta el agua la válvula y viene á llenarle. Para que la placa *i k* tenga mayor solidez entra en una escotadura *k* hecha en la prolongacion *l* de la birola *g h*. El mango de metal M, del que solo se representa una parte, sirve para fijar el instrumento mientras se opera, termina en una birola abierta que el tornillo V aprieta contra el eudiómetro" (*Anales de Química*, Febrero 1817).

Antes de terminar lo relativo al analísis del aire con el gas hidrógeno, debemos advertir que este debe ser en estremo puro, porque si contuviese carbono, se emplearia una porcion del oxígeno del aire en trasformar el carbono en ácido carbónico, y no se podria contar sobre los resultados á no absorver el ácido formado, y determinar que cantidad de oxígeno contiene. Th. de Saussure piensa tambien que se forma mientras se hace la detonacion, á costa del oxígeno y del azoe del aire, un poco de ácido nítrico, y aun algo de amoniaco á expensas del hidrógeno y del azoe, pero estos productos son muy pequeños para que puedan ejercer influjo alguno sobre los resultados de la analísis.

Analísis con el gas deutóxido de azoe. Fontana fue el primero que usó del gas nitroso como eudiómetro; pero Gay-Lussac perfeccionó tanto este medio de analísis, que se puede mirar como el inventor. Se sabe que 100 partes de gas nitroso en volúmen, puestas sobre agua con 33,33 partes de gas oxígeno, las absorven, y dan oxígen al ácido nitroso; pero el mismo número de partes de gas nitroso puestas sobre agua con mucho mayor cantidad de gas oxígeno, absorven 50, y forman ácido nítrico: en el primer caso, cuando no se pone un exceso de oxígeno, la absorcion de este gas es la tercera parte de la del gas nitroso empleado, y en el segundo es la mitad. Conforme á estos datos construyó Gay-Lussac un instrumentito muy ingenioso para hacer el analísis del aire. Se introducen en un

vaso lleno de agua y puesto boca abajo en el baño de agua, 100 partes de aire y 100 partes de gas nitroso, inmediatamente se forma á costa del oxígeno contenido en las 100 partes de aire, gas ácido nitroso rojo, no tarda en disolverse en el agua; el residuo gaseoso se compone de azoe y del exceso de gas nitroso empleado; se hace pasar á un tubo graduado para medirlo: supongamos que haya en él 116 partes, y sacaremos por consecuencia que 84 partes de la mezcla se han empleado en la formacion del ácido nitroso, y como este ácido se compone de 3 partes de gas nitroso y una de oxígeno, se infiere que las 84 partes resultan de 63 partes de gas nitroso y de 21 de oxígeno; y es evidente que las 116 partes de gas que quedan al fin del experimento, se componen de 79 partes de azoe que entran en la composicion de 100 partes de aire y de 37 partes de gas nitroso que no se han empleado.

Analísis por el fósforo. El fósforo tiene la propiedad de absorver el oxígeno del aire á la temperatura ordinaria, y aun mejor á una temperatura alta, de trasformarse en ácido fosfático ó en ácido fosfórico, y dejar el azoe aislado: basta, pues para analizar el aire por este medio, poner una cantidad determinada de él bajo una campana graduada puesta sobre mercurio, en la que se introduce un fracmento de fósforo y un poco de agua destilada, que antes se ha hecho hervir. Cuando cesa la absorcion del gas oxígeno, y no sube ya el mercurio, se agita con agua el gas azoe que queda para separar un poco de fósforo que contiene y se mide (V. *Accion del fósforo sobre el aire*, §. 92). Otros muchos cuerpos se pudieran emplear para hacer el analísis del aire; pero ya quedan señalados los principales.

DE LAS CORRECCIONES RELATIVAS Á LA TEMPERATURA Y Á LA PRESION DE LA ATMÓSFERA.

No seria exacta el analísis de los gases, sino se atendiese á su temperatura y al grado de presion á que estan sujetos. Asi que cuando en un experimento se obtiene un gas, sea el que quiera, se reconoce su peso por su volúmen, y como un volúmen de gas A pesa 2 granos; 2 volúmenes del mismo gas pesarán 4 &c., y es cosa sabida que la temperatura y presion de la

atmósfera influyen singularmente sobre el volúmen que ocupa una misma cantidad de gas.

Temperatura. Es evidente que 100 partes de gas á la temperatura de 40° (centíg.), presentarán un volúmen mucho mayor que si la temperatura no pasa de 20°: supongamos ahora que se desea saber cual será el volúmen de estas 100 partes á 20°. Ya hemos dicho (§. 21.) que cuando un gas pasa desde 0° á 100° (centíg.) se dilata 0,375 de su volúmen; tambien hemos dicho que su dilatacion es uniforme; esto es, que se dilata tanto desde 0° á 10°, como desde 10° á 20°, de 30° á 40° &c.; por eso es fácil conocer cual será su dilatacion en cada grado, pues será de consiguiente de $\frac{0,375}{100}$, ó lo que es lo mismo $=0,00375$, ó bien $\frac{1}{260,67}$ del volúmen que ocupa á cero. Conociendo por este medio la cantidad de su dilatacion por cada grado, no será dificil conocerla cuando esté sobre cero. Supongamos un gas á $40° + 0°$; si estuviese á cero, se conoceria su dilatacion por cado grado dividiendo las 100 partes por $266\frac{2}{3}$, ahora se conocerá dividiendo las 100 partes por $266\frac{2}{3} + 40°$; esto es por $306\frac{2}{3}$: y es visto que 100 divididos por $306\frac{2}{3}$ dan para la dilatacion de cada grado 0,326.

Apliquemos ahora estos datos al caso particular que nos ocupa; esto es al señalamiento del volúmen que ocuparán á 20°, 100 partes de un gas cuya temperatura es de 40°. Siendo la dilatacion en cada grado de 0,326, no hay mas que multiplicar esta cantidad por 20, lo que dará 6,520, y rebajar este producto de las 100 partes: se tendrán entonces 93,48 para el volúmen que deben ocupar las 100 partes á 20°. Se puede generalizar esta operacion diciendo: "se conocerá la dilatacion del volúmen del gas en cada grado dividiendo por $266\frac{2}{3}$ mas el número de unidades que tenga la temperatura del gas sobre cero; tomando esta dilatacion tantas veces como habrá de grados entre las dos temperaturas, y añadiendo la suma al volúmen, rebajándola, ó deberá ser mayor ó menor que el volúmen que se busca." (THENARD).

Presion. Cien partes de gas (en volúmen) á la presion atmosférica de 76 centímetros, no quedarán las mismas si la presion se aumenta ó se disminuye: en el primer caso se reducirán tal vez á 97,98, ó 99; y en el segundo podrán aumentarse hasta 103, 104 &c.; trátase pues de determinar como se puede re-

conocer cual será el volúmen de 100 partes de gas á la presion de 74° cuando esta presion se aumente y sea de 76°, como regularmente sucede. Se establecerá la proporcion siguiente. La presion de 76 es á la presion de 74 como el volúmen 100 es al volúmen x que se busca:

$$76 : 74 :: 100 : x.$$

Se dividírán 7400, ó el producto de los dos términos medios, por 76, y se tendrá por cuociente el cuarto término de la proporcion 97,369 partes ó el volúmen que ocuparán las 100 partes de gas á la presion de 76 centímetros. Se ve con evidencia que estriba este cálculo sobre lo que se ha establecido (tom. 1º), á saber, que los volúmenes de los gases son en razon inversa de la presion á que estan sujetos.

TERCER PROBLEMA.

Del analísis del gas que proviene de la descomposicion del amoniaco por el fuego.

Este gas se forma de hidrógeno y de azoe: se le introduce en un eudiómetro con un exceso de gas oxígeno puro, y se le inflama; se forma agua á costa del hidrógeno del gas y del oxígeno que se añade; el residuo es azoe, mas el exceso de oxígeno. Supongamos que se opera con 100 partes de gas y 50 de oxígeno, y que se obtiene un residuo de 37½, es evidente que alli se han empleado 112½ partes en formar agua, y como en esta cantidad de agua entran 75 partes hidrógeno +37½ de oxígeno; se infiere que las 100 partes de gas analizado contienen 75 partes de gas hidrógeno, y que estas deben contener 25 partes de azoe. Para asegurarse de ello se vuelve á comenzar el experimento tomando 100 partes del gas que proviene de la descomposicion del amoniaco, inflamándolas solo con 37½ partes de oxígeno, y se obtiene por residuo 25 partes de azoe; el resto queda trasformado en agua: de aqui se deduce que el amoniaco se forma de 3 partes de hidrógeno y de una de azoe.

Analísis de una mezcla de gas ácido carbónico y de gas ácido sulfuroso. CLUZEL probó que al primero de estos gases no

lo absorve el borax, y que al segundo lo absorve con facilidad: se deberá pues usar de este medio.

Gas ácido carbónico, y gas ácido hidro-sulfúrico. El acetato ácido de plomo no tiene accion sobre el primero de esto gases; pero absorve el segundo con prontitud.

Gas ácido carbónico y azoe. La potasa disuelta en el agua absorve el ácido carbónico con facilidad, y no obra sobre el azoe.

Se podrian añadir infinitos ejemplos; pero nos limitaremos á exponer los que pueden ser mas útil conocer; siendo por otra parte fácil hallar medios de separar unos gases de otros, teniendo presente el modo de comportarse con los reactivos los gases conocidos; ni se podria dar mas extension á este artículo sin pasar de los límites que nos hemos prescrito.

Tabla de los gases que obran unos sobre otros, y que de consiguiente no se pueden hallar juntos.

NOMBRES DE LOS GASES.	GASES que no pueden estar unidos á la temperatura ordinaria.
Gas oxígeno.	Gas hidrógeno per-fosforado, hidrógeno per-potasiado, deutóxido de azoe.
Cloro gaseoso.	Gas ácido hidro-sulfúrico, hidriódico, hidrógeno per y proto-fosforado, amoniaco, hidrógeno arseniado, hidrógeno telurado. Si los gases estan húmedos, es necesario añadirles gas, deutóx. de azoe, gas ácido sulfuroso; y si la mezcla se pone al sol, hidrógeno, hidrógeno carbonado y óxido de carbono.
Gas protoxido de cloro.	Todos los precedentes, el gas ácido hidro-clórico, y acaso el gas protóxido de azoe.
Gas hidrógeno, gas hidrógeno carbonado y gas óxido de carbono.	Gas protóxido de cloro; y si la mezcla se pone al sol, el cloro.
Hidrógeno per-fosforado.	Oxígeno, cloro, gas protóxido de cloro, protóxido de azoe.
Hidrógeno proto-fosforad.	Cloro, protóxido de cloro.
Acido hidro-sulfúrico. . . .	Cloro, protóxido de cloro, vapor nitroso, ácido sulfuroso, amoniaco.
Acido hidro-clórico. . . .	Protóxido de cloro, amoniaco.
Acido hidriódico.	Cloro, protóxido de cloro, vapor nitroso, ácido sulfuroso, amoniaco.
Hidrógeno arseniado. . . .	Cloro, protóxido de cloro, vapor nitroso.
Hidrógeno telurado	Cloro, protóxido de cloro, vapor nitroso, amoniaco.
Protóxido de azoe.	Hidrógeno per-fosforado.
Deutóxido de azoe	Oxígeno, protóxido de cloro, y si los gases estan húmedos, cloro.
Vapor nitroso	Hidrógeno per-fosforado, arseniado, telurado, ácido hidro-sulfúrico, amoniaco, y si hay agua, ácido sulfuroso y oxígeno.
Acido sulfurso.	Acido hidro-sulfúrico, é hidriódico, amoniaco, y si la mezcla contiene gua, cloro, protóxido de cloro, vapor nitroso.
Amoniaco.	Todos los gases ácidos.

CUARTO PROBLEMA.

Del analísis de los gases compuestos.

Es de la mayor importancia que los químicos conozcan los medios de determinar fácilmente los elementos de un gas compuesto de dos cuerpos elementales. Gay-Lussac, al descubrir que *los cuerpos supuestos en estado de gas se combinan siempre en relaciones muy simples*, ha hecho hacer progresos inmensos á este género de analísis, como lo vamos á ver mas particularmente al tratar de cada uno de ellos.

Analísis del ácido hidro-sulfúrico (V. tom. 1º).

Analísis del gas óxido de carbono (V. tom. 1º).

CAPITULO II.

Del analísis del agua.

Si se hace pasar una cantidad determinada de vapor acuoso por entre un metal hecho ascua, que absorve todo el oxígeno, sin combinarse con el hidrógeno, se desprenderá este y se podrá recoger bajo campanas graduadas, puestas sobre mercurio ó sobre agua; se podrá determinar fácilmente su peso, y rebajando el del vapor que se haya descompuesto, se tendrá el del oxígeno, pues que el agua se forma de hidrógeno y de oxígeno.

Pónganse 200 granos de agua destilada, perfectamente pura en una retorta de vidrio, cuyo cuello entre en un tubo de porcelana barnizado interiormente y que contenga una cantidad determinada de torneaduras de hierro perfectamente raspado y limpio; póngase este tubo en un hornillo de reverbero de manera que la parte que contenga el hierro se pueda calentar hasta el *rojo cereza y no mas*; hágase entrar la otra extremidad del tubo de porcelana en la boca de un serpentin, cuya salida ó desaguadero entre en un frasco vacío vitubulado, que por uno de sus túbulos ó bocas de paso á un tubo de vidrio encorvado á propósito para conducir el gas hidrógeno bajo campanas graduadas: dispuesto asi el aparato, se levanta la temperatura del hierro hasta el rojo cereza, y se llena el cubo ó

vaso en que está el serpentin de agua y de hielo, se advertirá al poner el fuego bajo la retorta: 1º que esta tarda poco en comenzar á hervir: 2º que el vapor formado atraviese por entre las torneaduras de hierro: 3º que una porcion de este vapor se descompone en oxígeno, que se combina con el hierro, y en gas hidrógeno que se recoge en las campanas: 4º que cierta cantidad de vapor pasa por entre el hierro sin descomponerse, va á condensarse en el serpentin y pasa al frasco.

Supongamos que despues de haber volatilizado toda el agua de la retorta y dejado enfriar el aparato, se hallan 100 granos de agua en el frasco, se inferirá que el hierro solo ha descompuesto 100 granos; y como el volúmen del gas hidrógeno obtenido indica que su peso es de 11,71 granos, se infiere que 100 granos de agua se forman de 88,29 de oxígeno y de 11,71 granos de hidrógeno; y en efecto, pasando el hierro se halla que se ha aumentado su peso en 88,29 granos, y que se halla en estado de deutóxido.

CAPITULO III.

Analísis de los ácidos minerales.

Los ácidos minerales son *sólidos*, *líquidos* ó *gaseosos*. Estos últimos se reconocerán por los caractéres expuestos al tratar del analísis de los gases: son 8, á saber, el *ácido carbónico*, *el ácido sulfuroso*, *el ácido nitroso*, los *ácidos carbo-muriático* (cloruro de óxido de carbono) *ftoro-bórico*, *ftoro silícico*, *hidroclórico é hidriódico.* Los ácidos sólidos son el túngstico, crómico iódico, fosfórico, arsénico, molíbdico, bórico y colúmbico. Se distinguirán unos de otros en los caractéres siguientes: 1º el ácido *túngstico* es el único *amarillo* y el ácido *crómico* el único que sea *rojo.* Al ácido *iódico* lo descompone inmediatamente el ácido sulfuroso y el ácido hidro-sulfúrico que separan el *iodo.* Los ácidos *fosfórico* y *arsénico* son muy delicuescentes; pero este último da óxido de arsénico volátil, y tiene olor de ajo cuando se calienta hasta el rojo. Entre los demas ácidos no delicuescentes, el ácido *molíbdico* se trasforma en óxido azul cuando se mete en una disolucion de hidro-clorato de protóxido de estaño. Se distingui-

rá el ácido *bórico* del ácido *colúmbico* en que el primero, disuelto en agua hirviendo, se precipita en hojuelas al enfriarse, mientras que el otro está siempre en polvo: por otra parte el ácido *colúmbico* disuelto en el ácido *sulfúrico*, da con el ácido *fosfórico* una jalea blanca, opaca, consistente, insoluble en el agua (1).

Los ácidos líquidos son el hidro-ftórico, el hipo-fosforoso, el fosforoso, fosfático, sulfúrico y nítrico. El ácido *hidro-ftórico* (fluórico) es el único que corroe el vidrio en frio. Los ácidos *hipo-fosforoso, fosforoso y fosfático*, son los únicos que calentándolos se inflaman espontáneamente, y dan orígen al gas hidrógeno per-fosforado. El ácido *sulfúrico* precipita el nitrato de barita en blanco, y el precipitado es insoluble en el agua y en un exceso de ácido. El ácido *nítrico* no enturbia esta sal; y por otra parte tiene caractéres que lo dan á conocer inmediatamente (V. §. 144).

Acabamos de suponer el caso en que estos ácidos se presentasen en estado líquido, gaseoso y sólido; pero si estuviesen disueltos en el agua, ¿cómo se habia de proceder para reconocerlos? Se calentarian sus disoluciones en una redomita; los que son gaseosos darian un gas que se puede recoger bajo campanas; los líquidos no mudarian de estado, y los que son sólidos se depondrán en polvo ó en cristales.

De los medios propios para hacer conocer las proporciones de los elementos que constituyen los ácidos minerales.

Ya hemos dicho como se ha de operar para analizar los *gases ácidos compuestos*; ahora solo trataremos de los que son líquidos ó sólidos, y que se pueden analizar por medios exactos: no hablaremos sino de los principales.

Acido bórico. Se hacen hervir 100 partes de boro con áci-

(1) Hemos creido deber establecer la diferencia de estos ácidos por un solo carácter á fin de no vernos obligados á repetir todos los que pertenecen á cada uno, y que se han expuesto en el tomo primero: debemos no obstante advertir que importa, antes de decidir sobre su naturaleza, comprobar si tienen las propiedades que les hemos asignado.

do nítrico puro, y se obtienen 150 partes de ácido bórico; de lo que es menester inferir que el boro ha absorvido 50 partes de oxígeno al ácido nítrico para acidificarse, y de consiguiente que se forma de 2 partes de boro y de una parte de oxígeno (Gay-Lussac y Thenard).

Acido sulfúrico. Se trasforman 100 granos de azufre en ácido sulfúrico por medio del ácido nítrico hirviendo, y se determina ó señala cual es la cantidad del ácido sulfúrico formado: supongamos que sea de 238, se inferirá que este ácido contiene 100 partes de azufre y 138 de oxígeno. Para llegar á conocer la cantidad de ácido sulfúrico producido, se precipita el líquido que se obtiene con el nitrato de barita, y se pesa el sulfato de barita precipitado, y ya se sabe por las analísis precedentes las cantidades de ácido y de base que constituyen esta sal (V. *Tabla del Analísis de las sales al fin de este tomo*).

Acido nítrico. Los últimos experimentos de Gay-Lussac prueban que el ácido nítrico se forma de un volúmen de azoe, y de dos volúmenes y medio de oxígeno: se conocen los pesos específicos de estos gases y el del ácido nítrico; y por consiguiente se puede señalar la composicion de este ácido estableciendo la proporcion de que hemos hablado ya.

Acido iódico. Se descomponen en una retorta 100 partes de iodato de potasa seco, y se obtienen 22,59 de oxígeno, y 77,41 de ioduro de potasio; luego el oxígeno obtenido pertenece al ácido iódico y á la potasa; y como se sabe que los 77,41 de ioduro contienen 58,937 de iodo y 18,473 de potasio; se sigue que en las 100 partes de iodato descompuesto habia 18,427 de potasio pero esta cantidad de potasio estaba allí en estado de óxido y combinada con 3,773 de gas oxígeno: luego de los 22,59 de oxígeno obtenidos calcinando el iodato, 3,773 pertenecen á la potasa, y 18,817 pertenecen al ácido iódico: de consiguiente este ácido se forma de 18,817 de oxígeno y de 58,937 de iodo, ó bien de 31,927 de oxígeno y de 100 de iodo; ó de 1 de iodo y 2,5 de oxígeno en volúmen (Gay-Lussac).

CAPITULO IV.

Dado un metal, determinar cual es su naturaleza.

No trataremos sino de los metales de las cuatro últimas clases, no habiéndose obtenido todavía los de la primera, y siendo fáciles de conocer los de la segunda, porque se trasforman en álcalis cuando se ponen en agua (V. *Analísis de los álcalis*).

El metal que puesto en el *ácido sulfúrico débil*, á la temperatura ordinaria, se disuelve con efervescencia y desprendimiento de gas hidrógeno, es *hierro, zinc, manganeso* ó *nickel.*

Sino se halla en este caso y se disuelve en el *ácido nítrico* concentrado en frio ó hirviendo, será *cobalto, paladio, cobre, urano, mercurio, bismuto, teluro, plata ó plomo.* Sino disolviéndose en el ácido sulfúrico débil, ni en el ácido nítrico hirviendo lo trasforma este en un polvo blanco, será *estaño, antimonio, molibdeno ó arsénico.*

Si el metal no es atacado por ninguno de estos ácidos, y se oxida calentándolo al contacto del aire, será *cromo, columbio, tungsteno, títano, cerio, ú osmio.* Finalmente, sino se óxida cuando se pone en las mismas circunstancias, será *oro, platino, rhodio, ó iridio* (THENARD) (1).

ANALISIS DE ALGUNAS ALIGACIONES.

De estaño y de plomo. Se hacen hervir 100 granos con un exceso de ácido nítrico puro, y se obtendrá nitrato de plomo soluble y peróxido de estaño insoluble: Cuando ya no haya accion, se dilatará el líquido con agua destiláda, se filtrará, se lavará bien el precipitado, y despues de reunir las aguas de las lavaduras, se descompondrá el nitrato de plomo con el sulfato de potasa: el precipitado de sulfato de plomo, lavado, seco y pesado, dará la cantidad de plomo (100 de este sulfato contienen 68,39 de plomo): por otra parte se pesará el peróxido

(1) Puestas en diferentes copas, se examinarán las propiedades de las disoluciones nítricas ó hidro-clóricas de estos metales, y se podrá afirmar cual es su naturaleza, consultando para ello los caractéres que hemos puesto al principio de la historia de las sales metálicas, tomo primero.

de estaño para reconocer la cantidad de estaño que entra en su composicion (127,1 de este peróxido contienen 100 de estaño).

Estaño y cobre. Se analiza como el precedente, excepto que al nitrato de cobre obtenido lo descompone la potasa, que separa el deutóxido de cobre, que se calcina despues de haberlo lavado bien: 125 de deutóxido de cobre se forman de 100 partes de cobre y de 25 de oxígeno (PROUST).

Téngase presente que el metal de las campanas se forma de 22 partes de estaño, y de 78 de cobre. Si se quiere obtener en grande el último de estos metales, se conseguirá fácilmente poniendo la aligacion á la accion del aire á una temperatura alta: como el estaño es mas fundible y oxidable que el cobre, se puede separar fácilmente. Se comienza por oxidar enteramente una porcion de metal de campanas; los dos óxidos de cobre y de estaño formados, se mezclan con el doble de su peso de nuevo metal de campanas y se han de calentar al contacto del aire, por este medio se obtiene *cobre* perceptiblemente puro, sobre el que nadan escorias, compuestas de óxido de estaño, de óxido de cobre, y de una corta cantidad de tierra, que es parte del horno en que se opera. Estas escorias se descomponen á una temperatura alta con $\frac{1}{8}$ de su peso de carbon, y dan, 1º una aligacion que contiene como 60 partes de cobre y 40 de estaño: 2º nuevas escorias que contienen mucho mas estaño que las primeras. Se calcina la aligacion de que acabamos de hablar, se forma mucho mas óxido de estaño que óxido de cobre; de suerte que se halla pronto que contiene las mismas proporciones de cobre y de estaño que el *metal de campanas*; entonces se vacia ó vierte y se hace pasar por las mismas operaciones que este metal; de suerte que se obtiene nueva cantidad de cobre. Las escorias que se obtienen en las diferentes operaciones que ha sido necesario hacer, se reducen de nuevo con el carbon, y forman una aligacion de unos 28 de cobre y de 72 de estaño: se calcina todavía esta aligacion para trasformar en óxido á lo menos 24 á 26 partes de estaño que contiene; se quita este óxido y se calienta de nuevo la aligacion que queda, de manera que se oxide el estaño y el cobre, y que se obtenga todavía un compuesto análogo al metal de campanas, con el que se

opera como hemos dicho antes para sacar el cobre; se repiten estas operaciones hasta que se haya sacado la mayor parte del cobre contenido en el metal de campanas.

Se separa el estaño del óxido de estaño operando sobre este con el carbon en un hornillo de forja.

Aligacion de plomo y de antimonio. Se opera como con la aligacion de plomo y de estaño: solo es menester saber que el peróxido de antimonio que queda se forma de 100 partes de metal y de 30 de oxígeno (PROUST).

Aligacion de zinc y de cobre (laton). Se disolverá la aligacion en ácido nítrico puro, y se hace hervir la disolucion de los dos nitratos con la potasa pura cáustica; solo se precipita el peróxido de cobre; se lava y se pesa despues de seco; la disolucion contiene entonces nitrato de potasa, potasa y óxido de zinc; se satura con el ácido hidro-clórico, y se le echa un exceso de sub-carbonato de potasa; el hidro-clorato de zinc se descompone, y se obtiene un precipitado de carbonato de zinc; se lava, se seca y se calcina; el óxido de zinc que resta da á conocer la cantidad de metal que entra en su composicion (124,47 de óxido de zinc contienen 24,47 de oxígeno).

Aligacion de plata y cobre. Se hace disolver en ácido nítrico mediante el calor; se dilata en agua la disolucion de los dos nitratos; se le echa ácido hidro-clórico, que precipita toda la plata en estado de *cloruro*; se filtra, se lava el precipitado, y despues de reunir las aguas de las lavaduras, se separa el deutóxido de cobre del nitrato con la potasa, y se sabe cuanto metal tiene este óxido; se conoce por otra parte la composicion del cloruro de plata, se tienen pues todos los datos necesarios para resolver el problema (405,59 de cloruro de plata, se forman de 100 de cloro y de 305,59 de plata). Ahora debemos dar á conocer como se consigue analizar semejante aligacion por medio de la copela.

Analísis de una aligacion de plata y de cobre por la copelacion. Se pone en una copela preparada con huesos calcinados, molidos y lavados, cierta cantidad de plomo metálico (1); se

---

(1) Cuando se opera sobre la aligacion que constituye las monedas de

calienta la copela en una mufla, y cuando el plomo esté fundido, se le añade una parte de la aligacion envuelta en papel: el plomo favorece la fundicion del cobre; uno y otro metal pasan al estado de óxido á costa del oxígeno del aire; los óxidos formados se funden, se volatilizan en parte en forma de humo; pero absorve la mayor parte la copela, que se puede mirar hasta cierto punto, como un filtro que da paso á estos óxidos fundidos: al cabo de cierto tiempo se advierte un fenómeno conocido con el nombre de *relámpago*; se pone brillante la aligacion, y con esto queda terminada la operacion: se encuentra la plata sola en lo interior de la copela, y los óxidos de cobre y de plomo quedan absorvidos ó se han volatilizado: se deja enfriar el aparato; se pesa el boton de plata, y se conoce la cantidad que entra en la composicion de la aligacion; y rebajando esta cantidad del peso de la aligacion con que se ha hecho el experimento, se tiene la del cobre.

Aligacion de oro, plata y cobre. Se sujeta á la copelacion como se acaba de decir para la anterior; pero como suele ser muy corta la cantidad de plata que contiene, se le añade cierta porcion: cuando está acabada la operacion y que la copela ha absorvido los óxidos de plomo y de cobre, se opera con el ácido nítrico puro, sobre el boton de oro y de plata que disuelve este último metal sin tocar al primero. Es indispensable añadirle cierta cantidad de plata, porque sin ella, operando como decimos, no disolverá el ácido nítrico sino la porcion que está á la superficie del boton.

Cuando no se intenta conocer con exactitud rigorosa las proporciones de la aligacion que constituye las alhajas de oro, se suelen contentar con el ensayo siguiente, que solo es aproximativo: se frota la alhaja contra una piedra de toque (*lidius lapius*) hasta que se forme una capa de una línea á línea y media de ancho y 2 de largo; entonces se pasa sobre esta capa un líquido compuesto de 25 partes de agua; 38 de

---

Francia, en las que hay 9 partes de plata y una de cobre, se emplean 7 partes de plomo: no se necesitan mas que 4 partes para la plata de vajilla; pero se necesitan 10 partes para ensayar la moneda de vellon: en general se necesitará tanto mas cuanto mas cobre contenga la aligacion.

ácido nítrico á 1,340 de densidad, y 2 de ácido hidro-clórico á 1,173: si la capa conserva su color amarillo y su brillo metálico, se infiere que el oro tiene la ley que conviene, esto es de 0,750; pero si el color que toma la capa es rojo moreno, y se borra al enjugarla, se hace juicio de que la alhaja es de ley inferior, y que contiene tanto menos oro, cuanto mas se borre la raya ó capa.

CAPÍTULO V.

Del analísis de los óxidos.

Se llega á conocer fácilmente la naturaleza de un óxido metálico, disolviéndolo en un ácido para trasformarlo en sal, y examinando el modo de comportarse con los reactivos (V. *Analísis de las sales*). Es verdad que hay óxidos que se pueden reconocer por medios mas sencillos; como el *óxido de osmio* que tiene un olor análogo al del *cloro*; el *óxido de arsénico* que se volatiliza y exhala olor de ajo cuando se calienta; los óxidos de *cromo* y de *cobalto*, que fundidos con el borax le dan color, el primero verde y el segundo azul; el óxido de *molibdeno* (ácido molibdoso) es azul y se trasforma en ácido blanco cuando se calienta con el ácido nítrico; los óxidos de *estaño* y de *antimonio* no se disuelven en el ácido nítrico hirviendo, y son solubles en el ácido hidro-clórico; los óxidos de *manganeso* fundidos con la potasa y al contacto del aire dan *camaleon mineral* &c. Tambien se pueden reconocer con facilidad los óxidos que puestos en agua se disuelven y constituyen los álcalis.

De los álcalis. Estos son la cal, la stronciana, la barita, la potasa, la sosa y el amoniaco. Si el álcali tiene olor fuerte y picante será *amoniaco*; sino tiene olor, ni precipita con el ácido carbónico ó con un sub-carbonato soluble, será potasa ó sosa; la *potasa* precipita en amarillo de canario con el hidroclorato de platino; á la *sosa* no la enturbia esta sal. Si el álcali precipita con el ácido carbónico ó con un sub-carbonato soluble, será cal, barita ó stronciana. El agua saturada de *cal* no precipita con el ácido sulfúrico, pero precipita con el agua saturada de barita ó de stronciana. Se podrán distinguir estos dos álcalis en los caractéres siguientes: 1.° el agua de *stron-*

ciana muy dilatada no precipita con el ácido sulfúrico; pero el agua de *barita* se enturbia siempre: 2.° la *stronciana* forma con el ácido hidro-clórico una sal cristalizable en agujas, soluble en el alcohol, á cuya llama da color de púrpura; la barita da al contrario con el mismo ácido una sal que cristaliza en hojuelas, insoluble en el alcohol, y que no altera el color de su llama.

De los medios de conocer las proporciones de oxígeno y de metal que constituyen un óxido.

Estos medios varían segun la naturaleza de los óxidos: 1º si el óxido se puede reducir al calor, se mete en una retorta de vidrio á la que se adapta un tubo encorvado; se pesa el aparato, y se va calentando por grados; se desprende gas oxígeno y queda el metal en la retorta; se pesa esta de nuevo al fin del experimento, y se nota la diferencia de los pesos; por otra parte se calcula el peso del oxígeno por el volúmen que ocupa: es inútil advertir que no se puede señalar con exactitud el peso de este gas, si no se atiende á la presion y temperatura de la atmósfera: 2º si el óxido pertenece á la segunda clase, se señalan las proporciones de sus elementos por las síntésis, poniendo en agua pura una cantidad determinada del metal de que está formado, y recogiendo todo el hidrógeno que resulta de la descomposicion del agua: el volúmen del gas hidrógeno obtenido, indica su peso, y de consiguiente se conoce el del oxígeno que se ha fijado sobre el metal: 3º si el óxido pertenece á la tercera clase, se opera sobre una porcion del metal que entra en su composicion con el ácido sulfúrico débil (excepto el estaño sobre el que se ha de operar con el ácido hidro-clórico); se descompone el agua, y por el hidrógeno que se obtiene se puede conocer la cantidad de oxígeno combinada con el metal: 4º se conocerá la composicion de algunos óxidos haciendo calentar en vasos tapados el metal con el oxígeno, y notando lo que aumente su peso y que cantidad absorve de oxígeno: el óxido de arsénico se podrá analizar por este medio: 5º se pueden determinar las proporciones de oxígeno en algunos óxidos trasformando una cantidad conocida de metal en nitrato por medio del ácido nítrico, y calcinando este en un crisol de platino; solo

queda el óxido, y basta saber el peso para conocer el de sus elementos: el zinc, el hierro, el bismuto, el cobre, el plomo, el cobalto &c., se hallan en este caso; 6º todos los óxidos se pueden analizar sin necesidad de hacer un solo experimento, atendiendo solamente á la ley que arregla la composicion de las sales: tomemos por ejemplo el protóxido de plomo; se sabe que los sulfatos neutros contienen 5 veces tanto de ácido sulfúrico como hay de oxígeno en el óxido que saturan; por ejemplo, 200 partes de sulfato de cobre contienen 100 parte de ácido, 80 de cobre y 20 de oxígeno, el oxígeno tiene cabalmente la quinta parte del ácido: tambien se sabe que el sulfato de protóxido de plomo se forma de 100 partes de ácido y de 279,74 de protóxido; luego es evidente que se debe componer esta cantidad de protóxido de 259,74 de plomo y de 20 de oxígeno, pues que hemos establecido que la cantidad de oxígeno debe ser la quinta parte de la del ácido que entra en la composicion de la sal: se tratará pues de establecer esta sencilla proporcion: si 259,74 de plomo estan combinados con 20 de oxígeno 100 lo estarán con 7,7. La determinacion del oxígeno por este método se funda como se ve, en que aun en las sales de un mismo género, y en el mismo estado de saturacion, las cantidades de oxígeno contenidas en los óxidos son proporcionales á las cantidades de ácido que las saturan.

CAPÍTULO VI.

Dada una sal mineral, determinar cual es su nataraleza.

La resolucion de este problema se compone de la resolucion de otros dos: 1º señalar el ácido que entra en la composicion de la sal: 2º señalar ó determinar la base. Vamos á hablar del señalamiento del ácido.

1195. O la sal hace efervescencia cuando se pone en contacto con el ácido sulfúrico en frio ó á una temperatura poco alta, ó no la hace.

Sales que hacen efervescencia.	*Sales que no hacen efervescencia*
Carbonatos.	Nitratos.
Sulfitos.	Iodatos.

Hipo-sulfitos.
Hipo-nitritos.
Cloratos.
Hidro-cloratos.
Hidro-sulfatos.
Fluo-boratos (ftoro-boratos).
Fluatos (ftoruros).
Carbo-muriatos (1).
Hidriodatos.

Sulfatos.
Cromatos.
Boratos.
Molibdatos.
Tungstatos.
Arseniatos.
Arsénitos.
Columbatos.
Fosfitos.
Hipo-fosfitos.
Fosfatos.

A. Supongamos que la sal haga efervescencia: sino se desprenden vapores, será un *carbonato*; si hay desprendimiento de vapor que tiene olor de azufre encendido, y no se depone azufre, será un *sulfito*; si se comporta del mismo modo, á excepcion de que deja precipitar azufre, será un *hipo-sulfito*; si hay desprendimiento de vapores rojos naranjados, y que la sal avive la llama sobre las ascuas, será un *hipo-nitrito*; si el vapor es amarillo verdoso, y se comporta la sal como la que precede cuando se pone sobre las ascuas, será un *clorato*; si deja desprender vapores blancos enteramente solubles en el agua, y da con el nitratro de plata un precipitado blanco cuajado, insoluble en el agua y en el ácido nítrico, será un *hidro-clorato*; si el gas que se desprende tiene olor de huevos podridos, será un *hidro-sulfato*, con tal que no se precipite azufre, porque si se precipita será un *hidro-sulfato sulfurado*; si los vapores blancos son muy espesos, y ennegrecen el papel con que se ponen en contacto, será un *ftoro-borato*; si estos vapores se descomponen en el agua, y dan un *precipitado blanco* en copos, será un *luato* (ftoruro); si los vapores recogidos en una probeta los descompone el agua sin dar precipitado, pero que el líquido contenga ácido hidro-clórico, y que quede gas ácido carbónico será un *carbo-muriato*; finalmente, si hay al mismo tiempo desprendimiento de gas ácido sulfuroso, que se reconozca en el olor de azufre encendido, y de vapores morados de iodo, será un

(1) Combinaciones de las bases con el cloruro de óxido de carbono gaseoso (gas carbo-muriático).

hidridato; por otra parte el cloro descompone inmediatamente estas sales, y precipita el iodo.

B. Supongamos que la sal no haga efervescencia con el ácido sulfúrico concentrado: si se desprenden vapores blancos y aviva la llama sobre las ascuas, será un *nitrato*; si añadiéndole ácido sulfuroso, se precipita iodo, que se reconoce en el vapor morado que producirá el precepitado cuando se caliente, será un *iodato*; si haciéndolo hervir con dos veces su peso de nitrato de barita y de agua destilada, se obtiene un precipitado blanco, insoluble en el agua y en el ácido nítrico, capaz de trasformarse en sulfuro, cuando despues de secarlo, se calcina por espacio de una hora con su peso de carbon, será un *sulfato*.

Supongamos que la sal no sea nitrato, ni iodato, ni sulfato, y que sea *soluble en el agua*, importa para reconocer con facilidad el ácido que la compone *combinarla con la potasa ó con la sosa, siempre que no tenga por base estos álcalis*. Se comenzará por echar en la disolucion sub-carbonato de potasa; sino precipita, será ciertamente de base de potasa, de sosa ó de amoniaco; si precipita, se tendrá seguridad de lo contrario: en este caso se le añadirá bastante sub-carbonato de potasa para trasformarla en sal de potasa soluble. Supongamos ahora que la sal que no es nitrato, ni iodato, ni sulfato, sea *insoluble en el agua*, se la trasformará en *sal de sosa* soluble haciéndola hervir una hora con 8 ó 10 partes de agua destilada, y 3 partes de sub-carbonato de sosa puro; pues sea cualquiera la sal insoluble sobre que se opera se la descompondrá del todo ó en parte en virtud de la ley de las dobles descomposiciones (expuestas §. 200.), que vamos á recordar.

La sal desconocida se forma de:

	Acido	+ base.
Se hace hervir con	Sosa	+ ácido carbónico.
Se forma............	Sal de sosa soluble.	Carbonato insoluble.

Cuando por este medio se ha llegado á tener en la disolucion (que suponemos concentrada) el ácido que se trata de se-

ñalar ó determinar, y que hace parte de la sal, se le reconocerá por los medios siguientes.

El *cromato* tiene color; precipita las sales de plomo de color amarillo de canario, y de color rojo morado el nitrato de plata. El borato deja precipitar con el ácido nítrico ó hidro-clórico, cristales laminosos de ácido bórico. El *molibdato* deja precipitar ácido molíbdico blanco, pulverulento, añadiéndo ácido sulfúrico; metiendo en esta mezcla una lámina de estaño, tarda poco en ponerse azul. El *tungstato* se precipita en blanco con el ácido hidro-clórico en forma de sal doble, y cuando se hace hervir el precipitado en agua, queda aislado el ácido túngstico y presenta un hermoso color amarillo. El arseniato precipita las sales de cobre de color blanco azulado, el nitrato de plata de rojo de ladrillo, y las sales de cobalto de color de rosa. El arseniato precipita en verde las sales de cobre, en amarillo claro el nitrato de plata, en amarillo puro los hidro-sulfatos mezclados con un poco de ácido nítrico. El *columbato* deja precipitar el ácido colúmbico en polvo blanco, cuando se mezcla con ácido sulfúrico. El *fosfito y el hipo-fosfito* evaporados hasta sequedad y calcinados, se descomponen y dan gas hidrógeno per-fosforado que se inflama espontáneamente. El fosfato no tiene esta propiedad; pero cuando se le descompone con el hidro-clorato de cal, se obtiene un fosfato de cal insoluble, que lavado y operando con el ácido sulfúrico, da fosfato ácido de cal, del que se puede sacar fósforo con el carbon (V. §. 319).

1196. Despues de señalar la naturaleza del ácido que hace parte de la sal, se tratará de reconocer cual es su base. Supongamos desde luego que la sal sea soluble en el agua, y que no tenga exceso de ácido (1). A. Se echará en su disolucion hidro-sulfato de potasa puro; si precipita con este reactivo, pertenecerá á las 4 últimas clases, ó bien tendrá base

---

(1) Supondremos tambien que la sal no tiene por base óxido de tungsteno, ni óxido de osmio, ni protóxido de iridio, ni silex, ni los óxidos de selenio, de lithio, de cadmio y de thorinio, porque las sales solubles que forman estos metales, son muy raras; la mayor parte son desconocidas, y como por otro lado no son mas que 8, se podrán conocer fácilmente por los caractéres que hemos descrito al tratar de cada una.

de alúmina ó de zircona. Supongamos que no precipite con el hidro-sulfato, pertenecerá á la serie siguiente.

Sales que hacen precipitado con los hidro-sulfatos.

Sales de potasa.	Sales de magnesia.
— de sosa.	— de glucina.
— de amoniaco.	— de ittria.
— de cal.	
— de barita.	
— de stronciana.	
— de rodio.	

Se opera con el amoniaco; si este no precipita, pertenecerá á la primera columna; si precipita será de la segunda. Examinemos desde luego las que no precipitan. Se echará en la disolucion sub-carbonato de potasa: solo tres precipitarán.

Sales que no hacen precipitado con el sub-carbonato de potasa.	*Sales que hacen precipitado con el sub-carbonato de potasa.*
Sales de potasa.	Sales de cal.
— de sosa.	— de barita.
— de amoniaco.	— de stronciana.
— de rodio.	

Fácilmente se reconocerán las que no precipitan, pues que las sales amoniacales, trituradas con cal viva, dejan desprender gas amoniaco que tiene un olor característico; ademas que no precipitan con la potasa, mientras que esta precipita de las sales de rodio un óxido amarillo. Las sales de sosa no se enturbian con el hidro-clorato de platino; pero las de potasa dan con este reactivo un precipitado amarillo de canario.

Las sales que hayan precipitado con el sub-carbonato de potasa se hallan trasformadas en carbonatos de cal, de barita y de stronciana insolubles; se reunirán los precipitados sobre un filtro, y se calcinarán con carbon en un crisol; por este medio se descomponen y se obtendrán las bases que se reconocerán por los medios indicados.

Supongamos ahora que el amoniaco haya precipitado la sal, será su base magnesia, glucina, ó ittria; se echará sobre el precipitado un exceso de potasa; si se vuelve á disolver será glucina; sino vuelve á disolverse, será magnesia ó ittria: se distinguirán fácilmente entre sí estos dos óxidos, tomando nueva cantidad de sal, y echando sobre ella un exceso de amoniaco; la ittria se precipitará enteramente, y la magnesia solo en parte; de suerte que el líquido contendrá una sal amoniaco magnesiana que filtrada y puesta en contacto con la potasa, dejará precipitar el resto de magnesia.

Despues de haber examinado las sales que no precipitan con el hidró-sulfato de potasa, debemos tratar de reconocer las que precipitan con este reactivo. Se echará potasa pura en la disolucion para precipitar el óxido: este tendrá color ó no lo tendrá:

Precipitados sin color formados por la potasa (1).	*Precipitados de color formados por la potasa.*
Sales de zircona.	Sales de deuto y de tritóxido de hierro.
— de alumina.	— de molibdeno.
— de protóxido de manganeso.	— de cromo.
— de zinc.	— de deutóxido de urano.
— de protóxido de hierro (si se opera en vasos tapados).	— de cobalto.
— de estaño.	— de cobre.
— de arsénico.	— de plata.
— de antimonio.	— de platino.
— de teluro.	— de oro.
— de protóxido de cerio.	— de paladio.
— de titano.	— de protóxido de mercurio.
— de bismuto.	— de deutóxido de mercurio.
— de plomo.	

Supongamos que el óxido precipitado no tenga color; se

(1) Suponemos estas sales perfectamente puras, y colocamos entre los precipitados sin color los blancos, y cuando mas los que son de un color blanco ligeramente amarillo.

pondrá al aire por algun tiempo; si azulea de repente, será protóxido de hierro; si pardea y acaba por ennegrecer, será protóxido de manganeso. Se reconocerá el de zinc en que la sal que lo ha dado precipita en blanco con el ácido hidro-sulfúrico y con los hidro-sulfatos. Las sales de zircona y de alumina precipitan en blanco con los hidro-sulfatos; pero no las enturbia el ácido hidro-sulfúrico. La sal aluminosa se distingue de la sal de zircona en que el precipitado que hará en ella la potasa se volverá á disolver con un exceso de álcali, mientras que la zircona es insoluble en este agente. La sal de arsénico y la deuto-sal de estaño precipitan de color amarillo claro con los hidro-sulfatos; pero el óxido de arsénico, puesto sobre las ascuas, exhala olor de ajo, mientras que el deutoxido de estaño no presenta este carácter. Las sales de plomo, de títano, de bismuto y de teluro precipitan en negro ó en moreno oscuro con los hidro-sulfatos; bien que las sales de plomo tienen sabor dulce, precipitan de color amarillo de canario con el cromato de potasa, y dan cuando se descomponen con la potasa, un óxido soluble en un exceso de álcali. Las sales de títano puras precipitan de color rojo de sangre con el hidro-cianato de potasa y de hierro (prusiato). Las sales de bismuto precipitan en blanco con el agua destilada, y dan con la potasa un óxido insoluble en un exceso de álcali. Las sales de teluro no se enturbian con el hidro-cianato de potasa y de hierro. Las sales de protóxido de estaño dan un precipitado de color de chocolate con los hidro-sulfatos. Las sales de antimonio dan con este reactivo un precipitado naranjado, que tambien se pone rojo añadiéndole mayor cantidad de hidro-sulfato. En fin las sales de cerio precipitan en blanco con los álcalis, con el oxalato de amoniaco y con el hidro-cianato de potasa y de hierro: no las enturbia la infusion de agalla (1).

Supongamos ahora que el óxido precipitado tenga color: si es verde ó rojo, y la sal que lo ha dado precipita en azul,

---

(1) El camino que indicamos no se ha de mirar sino como preparatorio; pues será menester cuando se llegue á reconocer cual es la especie de sal, comprobar si en efecto posee las propiedades de que hemos hablado al tratar de cada sal en particular (V. tomo 1.º)

con el hidro-cianato de potasa y de hierro, será deutóxido ó tritóxido de hierro; si es amarillo ó azul, que se disuelva con el amoniaco y que sea la disolucion azul celeste, será protóxido ó deutóxido de cobre; si siendo azul se ennegrece añadiéndole cloro, ó bien da sales roseas disolviéndolo en ácidos un poco dilatados, será protóxido de cobalto; si es de color de aceituna, y la disolucion da un precipitado blanco cuajado con el ácido hidro-clórico, y un precipitado rojo con el cromato de potasa, será óxido de plata; si es negro ó amarillo y calcinándole deja mercurio metálico, será protóxido ó deutóxido de mercurio; si es azul, y si calentándolo con el ácido nítrico, se trasforma en ácido molíbdico blanco pulverulento, será óxido de molibdeno (ácido molibdoso); si es de color verde subido, y si operando sobre él en un crisol con la potasa sólida, da un cromato que se pueda reconocer en las propiedades expuestas en el §. 585, será óxido de cromo; si es amarillo pálido, y la disolucion de donde se ha separado precipita en negro con los hidro-sulfatos y en rojo sanguíneo con el hidro cianato de potasa y de hierro, y de color de chocolate con la infusion de agallas, será óxido de urano; si estando caliente en un crisol se reduce con facilidad, será óxido de oro, óxido de platino ú óxido de paladio, lo que se reconocerá fácilmente por la naturaleza del metal obtenido.

1197. Hasta aqui hemos supuesto al señalar ó determinar la base que hace parte de una sal, que esta era soluble en el agua: veamos ahora lo que se ha de hacer si la sal es insoluble en el agua. Despues de ponerla en polvo fino, se la hace hervir una hora en 10 á 12 partes de agua destilada y 3 ó 4 partes de sub-carbonato de potasa puro; por este medio se descompone del todo ó en parte; su ácido se junta con la potasa y forma una sal soluble, y su base que tratamos de buscar, se precipita en estado de carbonato: se lava perfectamente el precipitado con agua destilada, se le echa ácido nítrico puro, algo dilatado en agua, y á la temperatura ordinaria; si se disuelve (como suele suceder) se tiene un nitrato en que se descubre la base que se desea conocer por los medios indicados al tratar de las sales solubles; sino se disuelve, se opera la disolucion por medio del ácido hidro-clórico ó del agua regia: no hay carbonato que resista á estas pruebas.

De los medios propios para hacer conocer la cantidad de ácido y de óxido que entra en la composicion de una sal.

Se conocen diferentes métodos por los que se puede resolver este problema.

1.° Se toman 100 granos de base pura, se combinan con un exceso grande de ácido, y se calcina la sal que resulta para volatilizar el exceso de ácido; se pesa la sal que se obtiene, y se conoce su composicion: porque, supongamos que en este experimento se han obtenido 200 granos de sal, esta se formará de partes iguales de ácido y de base: este método se puede aplicar al analísis de los sulfatos de cal, de barita, de stronciana y de magnesia. En cualquier caso basta echar suficiente ácido débil para neutralizar la base dilatada en agua á fin de poder señalar las cantidades empleadas; asi es como se puede hacer el analísis del sulfato de amoniaco. Finalmente, si el ácido y la base estan en estado de gas, se opera en campanas y se lleva cuenta del volúmen de los gases empleados para llegar á la completa saturacion: estos volúmenes indican los pesos: por este medio se puede hacer el analísis del *hidro-clorato de amoniaco.*

2.° Despues de sécar la sal, sea haciéndola aguantar el calor rojo, sea calentándola hasta el grado del agua hirviendo, segun sea mas ó menos dificil de descomponer por el fuego, se pesan 100 granos y se disuelven en agua, y se descomponen con la potasa ó la sosa; todo el óxido se precipita, se lava, se seca, se calcina y se señala la cantidad: supongamos que sean 60 granos; se inferirá que la sal tiene 40 granos de ácido. Este modo de proceder, inverso del anterior se puede usar en muchos casos, pero no alcanza cuando el óxido precipitado se puede disolver en la potasa ó en la sosa, ó cuando absorve fácilmente el ácido carbónico, y que á este no lo puede expeler el calor.

3.° Se pueden analizar algunas sales por la via de las dobles descomposiciones: por ejemplo, el sulfato de sosa puro se puede trasformar en sulfato de barita por medio del hidroclorato de esta base; y como se sabe que 100 granos de sulfato de barita contienen como unos 34 granos de ácido sulfú-

rico, se infiere que rebajando esta cantidad del peso del sulfato de sosa empleado, se tiene la de la sosa: se supone siempre en estas operaciones que la sal que se analiza se ha pesado despues de haberla privado del agua. Este método se puede aplicar á muchos casos.

4.º Se pueden analizar los carbonatos operando sobre 100 granos con una cantidad conocida de ácido nítrico en una redoma de peso conocido: supongamos que la redoma pesa 2 onzas y el ácido nítrico empleado 150 granos, y que al fin del experimento, en lugar de 2 onzas +150 granos, no se hallan mas que 2 onzas +130 granos, se inferirá que el ácido carbónico desprendido, que hace parte de los 100 granos de carbonato, pesa 20 granos.

5.º Suele suceder que el ácido de una sal es volátil ó lo descompone el fuego, mientras que el óxido es fijo; entonces basta hacer ascua 100 granos, en un crisol, y ver cuanto ha perdido despues de la calcinacion. En este caso estan algunos carbonatos, nitratos é hipo-nitritos.

6.º Se puede conocer y señalar la composicion de una sal sin hacer experimento alguno, y atendiendo solo á la ley que rige en la composicion de los cuerpos. Supongamos, por ejemplo, que se desean conocer las proporciones de ácido y de óxido que constituyen el *sulfato de plomo*, se dirá, 100 partes de ácido sulfúrico se deben combinar con una cantidad de protóxido de plomo que contenga 20 partes de oxígeno; pues que por una parte hemos establecido que en todos los sulfatos neutros la cantidad de ácido es 5 veces tan grande como la del oxígeno contenido en el óxido, y por otra prueba la experiencia que en el sulfato de cobre 100 partes de ácido saturan una cantidad de deutóxido que contiene 20 partes de oxígeno. Trátase, pues, solo de señalar cual es la cantidad de protóxido de plomo en que entren cabalmente 20 partes de oxígeno; para esto se establecerá la proporcion siguiente: si 7,7 de oxígeno trasforman 100 de plomo en protóxido ¿cuanto trasformarán 20 de oxígeno?

$$7{,}7 : 100 :: 20 : x.$$

Se hallarán 259 partes de plomo: luego es evidente que

en el sulfato de plomo habrá 100 partes de ácido, 20 de oxígeno y 259 de plomo: ó lo que es lo mismo, 100 de ácido y 279 de protóxido.

Resulta de estos hechos que cuando se conoce la composicion de un sulfato, la de los óxidos metálicos, y la relacion del ácido sulfúrico con el oxígeno de estos óxidos, se puede determinar la composicion de todos los sulfatos, con tal que esten en el mismo estado de saturacion: lo que se dice de los sulfatos se aplica á todos los otros géneros.

7º Algunos iodatos, la mayor parte de los cloratos y algunas otras sales se pueden analizar del modo siguiente: se calcinan 100 granos de sal en vasijas tapadas, y se obtiene gas oxígeno, y un ioduro ó un cloruro metálico: supongamos que se desprenden 20 granos de oxígeno y que quedan 80 granos de cloruro ó de ioduro, el oxígeno obtenido pertenece al ácido y al óxido de la sal; y como se conoce la composicion del ioduro ó del cloruro, se infiere la cantidad de metal que contiene. Supongamos que falten á este metal 4 granos de oxígeno para pasar al estado de óxido, es cierto que 16 granos de oxígeno pertenecerán al iodo ó al cloro: se tendrá pues, la composicion del ácido y de la base.

CAPÍTULO VII.

Del analísis de las piedras.

Los óxidos de las dos primeras clases pueden entrar en la composicion de las piedras, pues comunmente no se halla en ellas sino *silex*, *alumina*, *cal*, *magnesia y óxidos de hierro y de manganeso*. Para analizarlas se convierten estos óxidos en sales, cuya naturaleza se señala despues: esto es lo que nos mueve á colocarlas inmediatamente despues de las sustancias salinas.

Muy rara vez sucede que la cohesion de las piedras sea tan débil que se pueda esperar disolverlas totalmente ó en parte con los ácidos: á la mayor parte no las atacan estos agentes, de suerte que es necesario que precedan ciertas operaciones propias para destruir su cohesion. 1.º Se muelen en un mortero de ágata ó de silex, cuyo peso se tiene conocido, cuando estan reducidas á polvo en extremo fino, se pesan de 100

á 200 granos; se aparta todo lo que queda en el mortero, y se pesa este (1): la trituracion no se ha de hacer sino por partes de á 10 granos cuando mas: si la piedra fuese muy dura seria bien calentarla hasta hacerla ascua, y echarla en el agua, por cuyo medio se conseguirá pulverizarla mas fácilmente: 2.º se calienta el polvo con 3 veces su peso de potasa cáustica pura, en un crisol de platino ó de plata, que se hace ascua por espacio de 3 cuartos de hora á lo menos; se deja enfriar la mezcla, y se saca del crisol por medio del agua hirviendo, de que se usa repetidas veces, cuidando de recoger las porciones de agua en una cápsula ó plato hondo de platino ó de porcelana, sin perder un átomo. En tal estado se puede disolver esta mezcla con el ácido hidro-clórico: tanto es lo que la potasa introduciéndose entre las moléculas de la piedra, las separa unas de otras disminuyendo su cohesion. 3.º Se echa poco á poco en la cápsula ácido hidro-clórico puro; se agita, y se levanta la temperatura hasta que la disolucion sea completa (2); entonces se hace evaporar para que suelte el exceso de ácido, y para precipitar el silex; hácia el fin de la evaporacion, cuando la mezcla esté cerca de tener una consistencia mayor que de masa, se disminuye el fuego, y se agita sin cesar para impedir que salte la materia. 4.º Se deslíe el producto en 10 ó 12 veces su volúmen de agua destilada, y se hace hervir; se disuelven todos los hidro-cloratos y queda el silex; se filtra y se lava perfectamente el precipitado siliceo que está sobre el filtro; se conoce el peso del silex pesándolo con el filtro despues de secarlo á la temperatura del agua hirviendo. El peso del filtro solo, seco á dicha temperatura, se conocerá por haberlo pesado anteriormente, de suerte que no habrá mas que rebajarlo del peso del filtro con el silex, para conocer la cantidad de este óxido. 5.º El líquido

---

(1) Hay piedras tan duras, que pueden atacar al mortero; entonces pierde este una porcion de silex, que aumenta la cantidad de este óxido que hace parte de la piedra: esta cantidad se puede conocer pesando el mortero antes y despues de la trituracion, y rebajando lo que dé de sí el mortero.

(2) Parece inútil recordar que el silex se hace soluble con la potasa (§. 384).

filtrado, junto con las aguas de las lavaduras, contiene los hidro-cloratos de los óxidos que entran en la composicion de la piedra, y ademas el de potasa formado por la potasa y el ácido añadidos. Trataremos ahora de los medios de conocer y señalar la naturaleza de estos hidro-cloratos, segun sean mas ó menos en número.

A. Supongamos desde luego que hay mas que los hidro-cloratos de cal y de alumina; se le echará un exceso de amoniaco líquido puro, que solo precipitará la alumina; se la dejará deponer, y se lavará teniendo cuidado de mantener el vaso tapado (1) se filtrará y se podrá pesar el filtro despues de secarlo á la temperatura del agua hirviendo; se echará en los hidro-cloratos de cal y de amoniaco que se hallan en el líquido sub-carbonato de potasa puro, toda la cal se precipitará en estado de sub-carbonato; se lavará el precipitado, se hará secar y se calcinará para obtener la cal.

B. *Hidro-cloratos de cal, de magnesia y de hierro.* Se pondrá el líquido ácido echándole ácido hidro-clórico, y se le añadirá amoniaco, que solo precipitará el óxido de hierro; se filtrará la disolucion, y se operará sobre ella con el sub carbonato de potasa, que ocasionará un precipitado compuesto de sub-carbonato de cal, y de sub-carbonato de magnesia; despues de lavarlo se saturará con ácido sulfúrico dilatado en su volúmen de agua: los sulfatos de cal y de magnesia se separarán fácilmente uno de otro, siendo el último muy soluble, y siéndolo apenas el primero: para estar mas seguro de que no queda en la disolucion nada de sulfato de cal, se podrá tambien concentrar el líquido; se filtrará, se separará la magnesia del sulfato con la potasa cáustica, y se descompondrá el sulfato de cal haciéndolo hervir con una disolucion de oxalato de amoniaco; por este medio se obtendrá oxalato de cal insoluble, que bastará lavar, secar y calcinar para descomponerlo y tener la cal.

C. *Hidro-cloratos de cal, alumina y glucina.* Se echará amo-

(1) Si se hacen estas lavaduras al aire, el ácido carbónico de la atmósfera se une al amoniaco, y el sub-carbonato formado precipita una porcion de cal, de suerte que es inexacta la analísis.

niaco en la disolucion, que solo separará la *glucina* y la *alumina*; se lavarán y disolverán en el ácido hidro-clórico. Sobre la *solucion* se operará con un esceso grande de sub-carbonato de amoniaco líquido, que solo precipitará la alumina, que se podrá obtener sobre el filtro, y cuyo peso se señalará despues de haberlo calcinado. El líquido que contiene el carbonato de glucina se calentará hasta el hervor, el carbonato de amoniaco se volatilizará, y el carbonato de glucina se precipitará; se recogerá, se hará secar y se calcinará para obtener la glucina. En cuanto al hidro-clorato de cal se separará la cal como se acaba de decir (B).

D. *Hidro-cloratos de cal, de alumina, de glucina y de hierro.* Se operará sobre ellos con el amoniaco, que precipitará la glucina, la alumina y el óxido de hierro: sobre este precipitado todavía en estado gelatinoso, se operará con un exceso de potasa cáustica, disuelta en el agua destilada: la alumina y la glucina se disolverán en este álcali con el auxilio del hervor, y quedará el *óxido de hierro*: se saturará el líquido con el ácido nítrico, y se precipitará la alumina y la glucina con el amoniaco, se procederá despues á la separacion de estos dos óxidos, como se ha dicho (C).

E. *Hidro-cloratos de cal, de magnesia, de glucina, de alumina, de óxido de hierro y óxido de manganeso.* Se echará en esta disolucion bastante cantidad de hidro-sulfato de amoniaco, para precipitar los óxidos de hierro y de manganeso, como tambien la alumina: filtrada la disolucion y reunida con las aguas de la lavadura del precipitado, contendrá los hidro-cloratos de cal, de magnesia, de glucina é hidro-sulfato de amoniaco; se le añadirá un exceso de ácido hidro-clórico, y se calentará para hacer salir el ácido hidro-sulfúrico; entonces se echará amoniaco, que solo precipitará la glucina; se separará la cal de la magnesia, como se dijo (B.), en cuanto al precipitado que ocasiona el hidro-sulfato de amoniaco, en que se hallan la alumina y los hidro-sulfatos de hierro y de manganeso, se operará con la potasa cáustica líquida, que solo disolverá la alumina: saturada la disolucion con el ácido hidro-clórico y echándole amoniaco, dejará precipitar la alumina. Los hidro-sulfatos de hierro y de manganeso se disolverán en el ácido hidro-clórico. Se han propuesto varios medios para separar el óxido de hierro del

óxido de manganeso; pero segun VAUQUELIN, ninguno es exacto, bien que da la preferencia al siguiente: se separan los dos óxidos del ácido hidro-clórico por medio de la potasa, se lavan y se hacen disolver en ácido sulfúrico; se evaporan los sulfatos, y se calcinan á un ligero calor rojo; el sulfato de hierro se halla descompuesto y trasformado en peróxido, mientras que el sulfato de manganeso se descompone; se le echa agua que disuelve esta sal, y que no obra sobre el peróxido. Casi siempre es preciso volver á comenzar la evaporacion y la calcinacion para descomponer las últimas porciones de sulfato de hierro que pudieran quedar.

1198. Si despues de separar estas materias, se hallase que su peso no corresponde con la diferencia de algunos centésimos al de la piedra analizada, se sospechará que contiene potasa, sosa ó lithina: entonces se volverá á comenzar el analísis, y en lugar de emplear un álcali, se hará fundir la piedra con 3 ó 4 veces su peso de *ácido bórico* puro y vitrificado; se disolverá el producto en el ácido hidro-clórico, y se hará evaporar la disolucion hasta sequedad; se operará sobre la masa con el agua que disolverá todos los hidro-cloratos, y dejará el silex y casi todo el ácido bórico: sobre la disolucion filtrada se operará con el sub-carbonato de amoniaco que precipitará la cal, la magnesia, la alumina, los óxidos de hierro, de manganeso &c., de suerte que ya no quedan en el líquido sino los hidro-cloratos de potasa ó de sosa, y el hidro-clorato de amoniaco que resulta de la combinacion del amoniaco añadido con el ácido hidro-clórico que tenia en disolucion las diferentes bases que se han precipitado; se evapora este licor hasta sequedad, se calcinará la masa para echar de ella el hidro-clorato de amoniaco; y se tendrán entonces, suponiendo que haya en ella potasa y sosa, hidro-cloratos de estas bases: se trasformarán en sulfatos por medio del ácido sulfúrico, y se procederá á su separacion por la cristalizacion. (1).

---

(1) Cuando la piedra contenga algun álcali soluble en el agua, es mejor operar con el carbonato de barita pura: podemos dar un ejemplo del uso que se haga de esta sal dando á conocer la preparacion de la *lithina*. Se calcinan por hora y media en un crisol de platino dos granos de petalita pulverizada (la petalita se compone de silice, alumina y lithina), y ocho granos de carbonato de barita puro: se obtiene una masa blanca, bastante com-

1199. El analísis de las arcillas se comprende en lo que acabamos de decir, pues regularmente se forman de silex, alumina, carbonato de cal, y óxido de hierro y de agua.

CAPÍTULO VIII.

Del analísis de las aguas minerales.

Se da el nombre de *agua mineral* á la que contiene bastante número de materias para tener sabor, y para ejercer una accion notable sobre la economía animal. Antes de ahora se dividian las aguas minerales en aguas *termales* ó calientes, y en aguas *frias*; pero se ha abandonado esta division por no ser de utilidad alguna para el estudio, y se les ha dado otra fundada sobre la naturaleza de las sustancias que entran en la composicion de las aguas y que predominan en ellas. Se distinguen en

---

pacta pero que no puede fundirse. Sobre esta masa se echa ácido hidro-clórico debilitado y en bastante cantidad, el cual forma hidro-clorato de *lithina*, de *alumina* y de *barita* solubles; queda el silex: se filtra y en el líquido filtrado se echa ácido sulfúrico hasta que ya no haya precipitado: por este medio se obtiene sulfato de *barita* insoluble, y el líquido contiene sulfafatos de alumina y de lithina, quedando aislado el ácido hidro-clórico: se filtra el líquido y se satura con carbonato de amoniaco, lo que produce sulfato de lithina, hidro-clorato y sulfato de amoniaco: este proviene de la descomposicion del sulfato de alumina, y al instante se consigue un precipitado de alumina. Se filtra el líquido y se evapora. Se calienta la masa que resulta para quitar las sales volátiles, como el hidro-clorato y el sulfato de amoniaco: el residuo es sulfato de *lithina* que contiene un poco de sulfato de cal, que proviene de que la petalita conserva un átomo de cal: al residuo se echa agua, la que solo disuelve el sulfato de lithina. Para sacar la base de esta sal, se mezcla su disolucion con la cantidad de acetato de barita que sea suficiente para precipitar todo el ácido sulfúrico; se filtra y evapora el líquido que contiene el *acetato de lithina*; se calcina y se consigue el *carbonato de lithina* mezclado con un átomo de carbonato de barita, de cal, y carbon. La masa se reducirá á polvo y se pondrá á hervir con agua, renovando esta hasta que no quede señal de álcali; se filtra, se evapora y se pone á cristalizar el carbonato. Se hace hervir una disolucion concentrada de este con cal viva; se forma carbonato de cal insoluble, y queda en disolucion la lithina cáustica; se evapora y funde en un crisol de plata. Debemos confesar que la lithina preparada por este medio, retiene siempre un poco de ácido carbónico. (Arfwedson *Anales de Química y de física*, Enero de 1819).

el dia en *aguas gaseosas*, *sulfurosas*, *ferruginosas y salinas*. Esta distribucion puede ser útil con relacion á las propiedades medicinales de las aguas minerales; pero sirve de poco en la química; pues cuando se ha decidido que el agua pertenece á la seccion de las *ferruginosas*, por ejemplo, no hay menos necesidad si se quiere analizar con exactitud, de buscar en ella otras sales, gases &c. que puede contener.

Sustancias que se han encontrado en las aguas minerales (1). Acido hidro-sulfúrico, hidro-sulfatos de sosa y de cal sulfurados, *ácido carbónico*, *carbonatos de cal*, *de magnesia y de hierro* disueltos con el auxilio del ácido carbónico, *carbonatos de sosa*, carbonatos de potasa y de amoniaco, *sulfatos de sosa*, *de cal*, *de magnesia*, de alumina, de potasa, de amoniaco de hierro y de cobre; alumbre, *hidro-cloratos de sosa*, *de cal*, *de magnesia*, de potasa, de amoniaco, de alumina y segun Bergman, de barita y aun de manganeso; segun Withering, nitratos de potasa, de cal y de magnesia, ácido bórico, sub-borato de cal, sosa, silex, ácido sulfuroso, *materias vegetales* y *animales*, oxígeno y azoe.

Estas sustancias no se pueden encontrar todas en una misma agua mineral, pues algunas de ellas se descomponen mútuamente, como se hace ver en la tabla del tomo 1º, y rara vez contiene una agua mas de 8 ó 10.

Siendo bastante complicada el analísis de que vamos á tratar, nos parece conveniente examinar todo lo relativo á ella en tres secciones distintas: 1ª medios de determinar la naturaleza de los principios de las aguas minerales: 2ª medios con que se pueden separar ó señalar las cantidades: 3ª aplicaciones de los preceptos establecidos al analísis de las principales aguas.

§. Iº *De los medios propios para dar á conocer la naturaleza de los principios contenidos en las aguas minerales.*

1200. Se llena de agua una redoma y un tubo encorvado que va á dar bajo campanas llenas de mercurio; se calienta hasta el hervor para desprender los gases (Véase §. 98); al cabo de un cuar-

---

(1) Las que van de letra bastardilla son las que se encuentran con mas abundancia.

to de hora se deja enfriar el aparato: supongamos que se hayan obtenido gases, se señala su naturaleza, como se dijo al tratar del analísis de los fluidos aeriformes: si el agua mineral contenia sub-carbonato de amoniaco, se obtendrá tambien bajo la campana un agua alcalina, siendo volátil este sub-carbonato, á menos que á la temperatura del agua hirviendo (V. §. 449) Si el agua mineral no se ha enturbiado, se hace hervir todavía por tiempo de 20 á 25 minutos; y si continúa conservando su trasparencia, se tiene seguridad de que no contiene carbonato de cal, ni carbonato de magnesia, ni carbonato de hierro; porque estos carbonatos no se hallan en disolucion en las aguas minerales sino mediante el ácido carbónico; de lo que se infiere que haciendo salir este con el hervor, se deben precipitar. Supongamos que al contrario, se enturbia el agua con el hervor, y que el gas que se obtiene sea ácido carbónico, es evidente que uno ú otro de estos carbonatos, ó dos de ellos, ó todos tres hacen parte del agua mineral; si el precipitado es de color amarillo moreno, se puede presumir que contiene carbonato de hierro. En lo demas se hace el analísis de este precipitado disolviéndolo en ácido hidro-clórico, y operando sobre los hidro-cloratos solubles como se dijo tratando de las piedras.

Si el líquido que ha hervido, que llamaremos D, y del que se han separado los carbonatos insolubles, no tiene olor de huevos podridos, y no precipita en negro el acetato de plomo, mientras que el agua mineral que no se ha calentado, tiene estas dos propiedades, se tiene certeza de que no contiene hidro-sulfato sulfurado, sino que contiene ácido hidro-sulfúrico, y en este caso se habrá desprendido este y recogido bajo las campanas.

Si el líquido D no da un precipitado azul con el hidro-cianato de potasa y de hierro (prusiato), no contiene sulfato de hierro; si el agua mineral que no se ha hecho hervir da este precipitado con el mismo reactivo, se puede asegurar que contiene carbonato de hierro, y en este caso no se depondrá este durante el hervor. Si el líquido D pone verde el jarabe de violetas, y hace efervescencia sin desprender vapores, cuando se le mezclan algunas gotas de ácido sulfúrico, hay seguridad de que contiene un carbonato soluble por sí mismo, que podrá ser carbonato de potasa y mas bien de sosa. Si da con

el hidro-clorato de barita un precipitado blanco, insoluble en el agua y en un exceso de ácido nítrico, contiene uno ó muchos sulfatos. Si el nitrato de plata ocasiona en el líquido un depósito cuajado de cloruro de plata, insoluble en el ácido nítrico y soluble en el amoniaco, contiene uno ó algunos hidro-cloratos. Si despues de haberlo descompuesto con la potasa, y separado el precipitado con el filtro, da el líquido que resulta, evaporado hasta sequedad, un producto que aviva la llama echándola sobre las ascuas, contiene uno ó algunos nitratos.

Si el líquido D, echándole un exceso de amoniaco y separando el precipitado con el filtro, da un nuevo precipitado con la potasa, contiene una *sal magnesiana*, soluble en el agua por sí misma. Si depone cobre sobre una hoja de hierro, ó azulea con el amoniaco, contiene una sal de cobre, que probablemente es sulfato. Si da con el ácido oxálico un precipitado blanco insoluble en un exceso de ácido oxálico, soluble en el ácido nítrico puro y capaz de dar cal viva por la calcinacion, contiene una *sal caliza* soluble por sí misma. Si evaporado hasta sequedad se reduce á una masa, que triturada con cal viva, deja desprender amoniaco, contiene una ó mas *sales amoniacales* distintas del sub-carbonato.

§. II. *De los medios con que se pueden separar los principios constituyentes de las aguas minerales, ó señalar sus cantidades.*

Para simplificar el analísis de que vamos á tratar, supongamos desde luego que se ha reconocido por las pruebas anteriores que el agua mineral no contiene sino materias fijas y una de las sustancias volátiles siguientes: *oxígeno*, *azoe*, *ácido carbónico*, *ácido hidro-sulfúrico*, *ácido sulfuroso*, y *sub-borato* de amoniaco.

1201. 1º Se separa el *oxígeno* y el *azoe* con el calor, como se ha dicho §. 98, y se señalan las cantidades por medio del hidrógeno, en el eudiómetro, ó por medio del fósforo (1).

1202. 2º Se desprende el ácido carbónico haciendo her-

(1) Es inútil advertir que en todos los experimentos de que vamos á hablar se opera sobre una cantidad de agua conocida.

vir el agua en vasijas tapadas por espacio de 5 á 6 minutos, se calcula el peso, recibiéndolo en una probeta que contenga una disolucion de amoniaco y de hidro-clorato de cal: en efecto, al paso que llega el gas, se precipita carbonato de cal, mientras se forma hidro-clorato de amoniaco soluble: se pesa el carbonato de cal lavado y seco, y su peso indica el ácido que contiene. Se pudiera preguntar si el ácido carbónico obtenido en este experimento estaba combinado ó no en el agua mineral con un sub-carbonato: no habria cosa mas fácil de conocer; porque en el caso de haber esta combinacion, se precipitaria el sub-carbonato al hervir, se notaria el peso, y el gas ácido carbónico recogido seria igual al que hace parte de la sub-sal, pues los sub-carbonatos contienen la mitad del ácido que se halla en los carbonatos saturados.

1203. 3º El ácido *hidro-sulfúrico* se debe separar tambien por el hervor en vasijas tapadas, pero se le ha de recibir en una disolucion de *acetato de plomo ácido*, en la que ocasiona un precipitado negro de sulfuro de plomo: se conocerá la cantidad de azufre que este contiene, y conocida que sea, se calcula fácilmente el peso del ácido hidro-sulfúrico de que hace parte.

1204. 4º El ácido *sulfuroso* se separa del mismo modo y se recibe en agua destilada: para señalar el peso se le trasforma en ácido sulfúrico por medio del *cloro*, y se echa en el líquido bastante nitrato de barita para hacer pasar todo el ácido sulfúrico al estado de *sulfato insoluble*; se pesa este, y se conoce la cantidad de ácido sulfúrico, y de consiguiente la del ácido sulfuroso.

1205. 5º El *sub-carbonato de amoniaco* se obtiene destilando el agua mineral; este pasa al recipiente; se determina ó señala la cantidad saturando el producto volatilizado con el ácido hidro-clórico, y haciendo evaporar el hidro-clorato, cuyo peso se valúa.

1206. Supongamos ahora que el agua mineral, en lugar de contener algunas materias fijas y solo una sustancia *volátil*, contiene dos ó tres. *Primer ejemplo.* El agua contiene *oxígeno, azoe y ácido carbónico.* Se la hace hervir en una redoma que tenga un tubo encorvado (la redoma y el tubo se han de llenar del todo); se desprenden los tres gases y pasan á la

campana graduada; se absorve el ácido carbónico por medio de la potasa cáustica, y sobre el residuo, formado de oxígeno y azoe, se opera en el eudiómetro de hidrógeno. *Segundo ejemplo.* El agua contiene ácido carbónico y ácido sulfuroso. Se satura el ácido sulfuroso con un poco de acetato de cal, de manera que se forme sulfito de cal insoluble; entonces se opera sobre el agua como sino contuviese mas que ácido carbónico (V. §. 1202). Para señalar la cantidad de ácido sulfuroso, se toma nueva porcion de agua, y se calienta en vasijas tapadas; se desprenden los ácidos sulfuroso y carbónico, y se disuelven en cierta cantidad de agua destilada, puesta antes en el recipiente; despues se opera sobre el líquido como si solo hubiese en él ácido sulfuroso (V. §. 1204). *Tercer ejemplo.* El agua contiene ácido hidro-sulfúrico y ácido carbónico. Se calienta en vasijas tapadas para que se desprendan los dos gases, que se hacen pasar por una probeta atravesando por una disolucion que hay en ella de acetato de plomo, que detiene y descompone el ácido hidro-sulfúrico, mientras que no ejerce accion alguna sobre el ácido carbónico; este sale de la probeta, y pasa á un frasco en que se ha puesto amoniaco é hidro-clorato de cal (V. §. 1202 y 1203).

Despues de haber indicado los métodos mediante los cuales se pueden apreciar ó valuar las cantidades de las materias volátiles contenidas en las aguas minerales, vamos á exponer los que se han de seguir para llegar á conocer las proporciones de las materias fijas. Se sabrá la cantidad de hidro-sulfato sulfurado echando en el agua mineral, que haya hervido media hora, ácido acético, y haciendo llegar el gas ácido hidro-sulfúrico que se desprende, á una probeta que contenga acetato ácido de plomo: se forma un precipitado negro de sulfuro de plomo, cuyas proporciones de azufre y plomo se conocen; ademas hay una porcion de azufre del hidro-sulfato sulfurado que se depone en la retorta.

Los demas principios que contiene el agua, que suponemos privada de todos los principios volátiles, y del hidro-sulfato, se separarán y determinarán sus cantidades del modo siguiente. Se hará evaporar hasta sequedad en una vasija de cobre estañada, se despegará perfectamente la masa y se hará hervir con agua destilada repetidas veces hasta que el líquido no

tenga ya accion sobre ella; se obtiene un residuo R, la solucion se evaporará, y cuando esté enteramente seca, se operará sabre ella á un calor suave con alcohol concentrado á 0,817 de densidad, que podrá disolver algunas materias: supongamos que las disuelva, y llamemos A la disolucion; sobre el residuo, insoluble en el alcohol á 0,817, se operará con alcohol medianamente concentrado á 0,872 de densidad, que todavía disolverá algunas sales: llamaremos F esta segunda disolucion alcohólica: finalmente habrá un residuo salino E, insoluble en el alcohol, y soluble en el agua; de lo que se infiere que por este medio se llegará á dividir las materias contenidas en el agua mineral que ha hervido en cuatro porciones, esto es, R, formada de sustancias insolubles en el agua; A, compuesta de las que son solubles en el agua y en el alcohol concentrado; F, que contiene las que pueden disolverse en el agua y en el alcohol medianamente concentrado, y E, que contendrá las que son solubles en el agua é insolubles en el alcohol.

1207. R, no podrá contener cuando mas, sino los carbonatos de cal, de magnesia y de hierro, sulfato de cal y silex. Supongamos que sea asi: con el ácido hidro-clórico débil se trasformarán los tres carbonatos en hidro-cloratos solubles (1), se filtrará y despues de lavar ligeramente el residuo de sulfato de cal y de silex, se le hará hervir con sub-carbonato de potasa y agua destilada; por este medio se trasformará el sulfato en carbonato de cal insoluble; se lavará perfectamente el residuo, y se operará sobre él con el ácido hidro-clórico débil, que trasformará el carbonato en hidro-clorato de cal soluble, y que no obrará sobre el silex.

1208. A. Las materias solubles en el alcohol concentrado son la sosa, los nitratos de cal y de magnesia, los hidro-cloratos de cal y de magnesia: se disolverán en agua: si el líquido no restablece el color del girasol enrojecido por un ácido, no contiene sosa libre: supongamos este caso que es lo mas comun. Se dividirá el líquido en dos porciones iguales; en la una se echará bastante cantidad de nitrato de plata para

---

(1) Hemos indicado tratando del analísis de las piedras B, como se han de determinar los principios constituyentes de estas tres sales.

precipitar todo el ácido hidro-clórico y formar cloruro de plata; se pesará este despues de haberlo lavado y secado: su peso dará á conocer el del ácido hidro-clórico que está combinado con la cal y la magnesia. Se echará en la otra porcion de la disolucion salina bastante sub-carbonato de potasa puro para precipitar la cal y la magnesia en estado de sub-carbonatos; se lavará el precipitado, se hará secar y determinará con el ácido sulfúrico la cantidad de cal y de magnesia que contiene; de suerte que por este medio se sabrá cuanto ácido hidro-clórico, cal y magnesia hay en los hidro-cloratos y los nitratos de cal y de magnesia, cuyas proporciones se intentan valuar. Supongamos que se haya operado sobre 100 granos de semejante mezcla, y que se haya hallado por medio de los experimentos que acabamos de referir, que la candidad de cal, de magnesia, y de ácido hidro-clórico que contiene sube á 80 granos; es evidente que contendrá 20 granos de ácido nítrico. Por otra parte será fácil de verificar si la cal y la magnesia se hallan en la proporcion conveniente para saturar los ácidos hidro-clórico y nítrico cuyas cantidades son conocidas.

F. El licor alcohólico F contiene los hidro-cloratos de sosa y de amoniaco; se evaporará hasta sequedad, y se calcinará el producto; el hidro-clorato de amoniaco se volatilizará, y quedará el de sosa; de consiguiente la diferencia entre los pesos, antes y despues de la calcinacion dará la cantidad de hidro-clorato volatilizado.

1209. E. Las materias solubles en el agua é insolubles en el alcohol débil ó concentrado son muchas, como se puede ver consultando lo que hemos establecido al principio de este capítulo; bien que en el exámen actual nos limitaremos á las que se encuentran mas comunmente, que son los sulfatos de sosa y de magnesia y el carbonato de sosa. Es imposible que haya al mismo tiempo carbonato de sosa y sulfato de magnesia, porque estas dos sales se descomponen recíprocamente; con que solo puede haber sulfato de sosa, sulfato de magnesia, ó sulfato de sosa y carbonato de la misma. Supongamos este último caso: se opera sobre el residuo salino con el ácido acético para trasformar el carbonato en acetato; se evapora hasta sequedad, y se hace hervir la masa con alcohol; el sulfato de

sosa es insoluble en él, pero disuelve el acetato; por otra parte se puede recoger el ácido carbónico descomponiendo el carbonato con el ácido acético en vasijas tapadas, y recibiendo el gas ácido carbónico en una probeta que contenga amoniaco é hidro-clorato de cal. Supongamos ahora que se trata de conocer las proporciones de una mezcla de sulfato de magnesia y de sulfato de sosa; se la disuelve en agua, y se precipita la magnesia, haciendo hervir la disolucion con sub-carbonato de amoniaco; se tiene sobre el filtro el carbonato de magnesia, que basta lavar, secar y calcinar para obtener la magnesia: el líquido filtrado contiene sulfato de sosa y sulfato de amoniaco; se hace evaporar y se hace ascua la masa en un crisol hasta que se descomponga y volatilice todo el sulfato de amoniaco; entonces no queda mas que sulfato de sosa.

Método de MURRAY.

1210. Segun MURRAY, es muy fácil en el analísis de que vamos á tratar y determinar; 1.º el número y cantidades de ácidos y bases que contiene el agua mineral; 2.º el estado de combinacion en que pueden hallarse. Las sales que se consiguen por el método ordinario, dice, no son realmente elementos de ellas sino parte á lo menos, ó productos de la operacion porque pueden obtenerse ó no, ó en proporciones diferentes. (*Anales de Química y Física* tomo 6). Piensa MURRAY que para que el analísis sea exacto es preciso determinar, 1.º la cantidad de ácidos y de las bases separados unos de otras; 2.º la proporcion de los compuestos binarios que pueden formar, suponiendo que los mas solubles son los que constituyen una parte del agua mineral; 3.º finalmente, las cantidades de los compuestos binarios, del modo que ellos han sido formados por sola la evaporacion, ó por cualquiera otra operacion del analísis directa (ibid), aunque admitiesemos la exactitud del método del químico Escoces nos parece que no tiene ventaja algana al que hemos dado á conocer por menor.

§. III. *Del analísis de las principales aguas minerales.*

Agua de Aix-la Chapelle. Mil gramas (2 libras, 5 dracmas, 35 granos y 15 centésimos) contienen:

Acido hidro-sulfúrico	28,54 p. c. (1).
Acido carbónico	18,05
Carbonato de cal	0,1304 gr.
-- de magnesia	0,0440
-- de sosa	0,5444
Hidro-clorato de sosa	2,3697
Sulfato de sosa	0,2637
Silex	0,0705

Se calienta en vasijas tapadas, de manera que se desprendan los gases y vayan pasando por entre acetato ácido de plomo y por entre una mezcla de amoniaco y de hidro-clorato de cal; en la primera disolucion se señala ó da á conocer la cantidad de ácido hidro-sulfúrico, y en la segunda la del ácido carbónico. Se evapora el líquido hasta sequedad y se hace hervir el producto con agua destilada, que no disuelve mas que el carbonato, el hidro-clorato y el sulfato de sosa; se hace evaporar la disolucion hasta sequedad, y se opera sobre el resto con el alcohol á 0,872 de densidad, que solo disuelve el *hidro-clorato de sosa*; sobre el sulfato y el carbonato de sosa se opera despues con el ácido acético; se forma acetato de sosa soluble en el alcohol, no siéndolo el sulfato. Al residuo insoluble en el agua, formado de carbonato de magnesia, de carbonato de cal y de silex, se le pone en contacto con ácido hidro-clórico débil que no ataca el silex, y trasforma los dos carbonatos en hidro-cloratos solubles; se separa la cal de la magnesia como se dijo en el artículo *Analísis de las piedras.*

(1) Designamos la pulgada cúbica con las letras p. c., la *grama* (18 granos 38 centésimos), por *gr.* y el grano por *gn.*

Agua de Balaruc. Mil gramas (2 libras, 5 dracmas, 25 granos y 15 centésimos) contienen:

Ácido carbónico....	36 p. c.
Carbonato de cal....	7 gr.
—de magnesia......	0,55
Hidro-clorato de sosa...............	45,05
— de cal...............	5,45
— de magnesia.......	8,25
Sulfato de cal.........	4,20
Algunos átomos de hierro.	

Se calienta en vasijas tapadas para separar el ácido carbónico; se evapora hasta sequedad; se opera sobre el residuo con 2 ó 3 veces su peso de agua destilada hirviendo, que solo disuelve los hidro-cloratos de cal y de magnesia; se evapora de nuevo la disolucion hasta sequedad; se opera sobre el residuo con el alcohol muy concentrado, que deja el hidro-clorato de sosa y disuelve los de cal y de magnesia; se separa la cal de la magnesia por los medios ya indicados, y sobre el residuo compuesto de carbonatos de cal y de magnesia, y de sulfato de cal, se opera con el ácido hidro-clórico débil, que trasforma los carbonatos en hidro-cloratos solubles, y deja el sulfato de cal.

Agua de Enghien. 100 libras.

Acido carbónico	185 gn.
Acido hidro-sulfúrico....................	700 p. c.
Carbonato de cal.........................	214 gn.
— de magnesia...........................	$13\frac{1}{3}$
Hidro-clorato de sosa....................	24
—de mangnesia...........................	80
Sulfato de cal...........................	333
— de magnesia...........................	158
Materia extractiva y silex, un átomo.	

Agua de Sedlitz. 5 libras

Acido carbónico..........................	6 gn.

Carbonato de cal..........................	9,75
— de magnesia..........................	6,25
Sulfato de sosa..........................	34,5
— de cal..........................	25,75
— de magnesia..........................	1410,0
Materia resinosa..........................	3 $\frac{3}{4}$

Agua de Seltz. 2 botellas $\frac{3}{4}$.

Acido carbónico..........................	60 p. c.
Carbonato de cal..........................	17 gn.
— de magnesia..........................	29,5
— de sosa..........................	24,0
Hidro-clorato de sosa..........................	109,5

Agua de Spá. 50 azumbres.

Acido carbónico..........................	1080 p. c.
Carbonato de cal..........................	154,5 gn.
— de magnesia..........................	363,5
— de sosa..........................	154,5
— de hierro..........................	59,2
Hidro-clorato de sosa..........................	18,2

Agua de Plombieres. Una botella.

Carbonato de cal..........................	$\frac{1}{2}$ gn.
— de sosa..........................	2 gr. 5 gn.
Hidro-clorato de sosa..........................	1 $\frac{1}{4}$ gn.
Sulfato de sosa..........................	2 $\frac{1}{3}$
Silex..........................	1 $\frac{1}{3}$ gn.
Materia animal..........................	1 $\frac{1}{12}$

Agua de Pyrmont. 100 libras.

Acido carbónico..........................	1500 gn.
Carbonato de cal..........................	348,75
— de magnesia..........................	339
— de hierro..........................	105,5

Hidro-clorato de sosa.....................	122,0
—de magnesia..............................	134
Sulfato de sosa cristalizado..........	289
— de magnesia cristalizado..........	547
Principios resinosos......................	9

Agua de Passy. Una botella.

Acido carbónico..........................	0,20 gn.
Carbonato de hierro......................	0,80
Hidro-clorato de sosa..................	6,60
Sulfato de cal..............................	42,2
— de magnesia............................	22,6
Alumbre.......................................	7,5
Sulfato de hierro..........................	17 $\frac{1}{4}$
Betun, un átomo.	

Agua de Mont-d' Or. 26 botellas.

Acido carbónico.........................	130 gn.
Carbonato de cal.........................	116
— de magnesia...........................	38
— de hierro................................	11
Hidro-clorato de sosa.................	145
Sulfato de sosa..........	57
Alumina..	62

Agua de Bagneres de Luchon.

Contiene cantidades indeterminadas de ácido hidro-sulfúrico, de carbonato, de hidro-clorato, y de sulfato de sosa, un poco de silex, y materia extractiva.

Aguas de Bannes, manantial llamado la *Vieille.* 10 azumbres, temperatura de 26°.

Acido carbónico, unas..................	90 p. c.
Acido hidro-sulfúrico..................	480

Hidro-clorato de magnesia.........	o, dracmas.	19 gn.
— de sosa..................................	o	27
Sulfato de magnesia......................	1	6
Sulfato de cal..............................	1	57
Carbonato de cal..........................	o	41½
Azufre..	o	4
Silex...	o	4½

Aguas de Bareges, manantial llamado *Real*. 10 azumbres, tempetatura á 26°.

Los mismos productos gaseosos que la anterior.

Hidro-clorato de magnesia seco..	o dracmas.	10 gn.
— de sosa..................................	o	11
Sulfato de magnesia......................	o	11
Sulfato de cal..............................	o	42
Carbonato de cal..........................	o	18
Azufre..	o	3
Silex...	o	4

Un poco de materia vegeto-animal.

Aguas de Cauterets, manantial de la *Raillere*. 10 azumbres, temperatura á 38°.

Acido carbónico........................	80 p. c.	
Acido hidro-sulfúrico..............	160	
Hidro-clorato de magnesia........	o dracmas.	8 gn.
— de sosa..................................	o	8
Sulfato de magnesia..................	o	18
— de cal....................................	o	34
Carbonato de cal.......................	o	10½
Silex..	o	4
Azufre.......................................	o	4½

CAPITULO IX.

Del analísis vegetal.

Se puede proponer la resolucion de los dos problemas siguientes en el analísis vegetal: 1.º determinar cuales son los principios inmediatos que constituyen una parte de un vegetal: 2.º cuales son las cantidades de oxígeno, de hidrógeno y de carbono que entran en la composicion de cada uno de estos principios inmediatos. La química no ha hecho todavía los progresos suficientes para que la resolucion del primer problema se pueda reducir á preceptos generales, sencillos y fáciles de ejecutar.

Nos limitaremos pues á decir, que los métodos que generalmente se han seguido en este genero de analísis, tienen por objeto las operaciones á que se han sujetado los vegetales, ya sea con el agua, ya con el alcohol, el éter sulfúrico, los ácidos débiles, los álcalis dilatados &c.; un principio inmediato, soluble en el agua, no lo es en el alcohol, y otro se disuelve fácilmente en este líquido, lo que indica naturalmente el medio de separarlos. Pero si el analísis que se dirige á buscar y separar los principios inmediatos de los vegetales, está todavía lejos del último grado de perfeccion, no le sucede lo mismo á la analísis que se propone señalar las proporciones de hidrógeno, de carbono y de oxígeno que entran en la composicion de estos principios. Debemos á Gay-Lussac y Thenard un estudio muy apreciable sobre este punto dificil, y vamos á indicar los puntos principales, tomando por guia la memoria que han publicado en su obra intitulada: *Indagaciones fisico-químicas.*

Método para determinar la proporcion de los principios constituyentes de las materias vegetales.

Este método se reduce á calentar hasta el calor rojo, en un aparato particular, una mezcla del principio inmediato y de clorato de potasa (muriato sobre oxigenado), y á señalar la cantidad de ácido carbónico que se produce, y de gas oxígeno que se deja aislado. Es fácil de conocer que en este ex-

perimento, el oxígeno del clorato de potasa y el que hace parte del principio inmediato, trasforman el hidrógeno y el carbono de este principio en agua y en ácido carbónico.

Descripcion del aparato. (V. estampa 2.ª, fig. 7). "Se forma de 3 piezas bien distintas: la una AA′, es un tubo de vidrio muy fuerte, cerrado á la lámpara de esmaltar por su extremidad inferior, y abierto por la otra, de unas 7 pulgadas de largo, y de 3 líneas de ancho; tiene á un lado á pulgada y media de su abertura ó boca, un tubito BB′, tambien de vidrio, soldado en él, y que se parece al que se adaptaria á una retorta para recibir los gases: la otra pieza es una birola CC′ de cobre, en que se hace entrar la boca del tubo grande, con el que se une con un betun que no se funde ó derrite hasta 40°: la última pieza es una llave particular DD′, en que consiste todo el mérito del aparato. La clavija de esta llave de fuente no está agujereada, y se vuelve á todos lados sin dar paso al aire; solo se le hace en la superficie, y hácia la parte media, una cavidad capaz de contener un cuerpo del volúmen de un guisante; pero esta cavidad es tal, que estando en su posicion superior, corresponde á un embudito vertical E, que entra en el tubo y forma en cierto modo la extremidad del pico; y que vuelto á su posicion inferior, comunica y continúa el mismo cilindro ó cuerpo de la llave que está hueco y que se atornilla en la birola. Asi que cuando se pone cualquiera materia en el embudo, inmediatamente se halla la cavidad llena de esta materia, y la conduce cuando se vuelve la llave al cuerpo ó cilindro de ella, desde donde cae en la birola, y desde ésta en el fondo del tubo de vidrio. Se ve (estampa 2.ª, fig. 7) esta llave adaptada solo á la birola: el cuerpo ó cilindro de esta llave de fuente, atraviesa una cápsula ó tazon FF, cuyo uso se indicará mas abajo". (V. *Indagaciones físico-químicas*, tomo II).

Procedimiento. Se muele separadamente la sustancia vegetal, y el clorato de potasa fundido y perfectamente puro (1):

---

(1) Incinerando una porcion de esta sustancia vegetal, se ha de estar seguro antes por las cantidades de cenizas obtenidas de las proporciones de

cuando estan reducidas estas materias á polvo impalpable, se secan á la temperatura del agua hirviendo; se pesa desde luego en un platillo muy pequeño de vidrio, y en una balanza sumamente delicada, la materia vegetal; y para tener su peso con mas exactitud, se reconoce antes el de la misma cápsula ó platillo en que se pone para pesarla; se pesa despues el clorato; se mezclan tan íntimamente como se pueda estos dos polvos impalpables sobre una piedra de moler colores, y se vuelven y revuelven en todos sentidos con un cuchillo de hierro muy flexible (1); se reducen á una masa dura por medio de una corta cantidad de agua; se amolda en un cilindrito hueco de laton, cuyo diámetro interior es de metro 0,0025; se reblandecerá la pasta en caso de que esté demasiado dura, y si se atasca el cilindro se limpia con la barita que se representa fig. 7: se trasforma esta pasta en bolitas que se redondean con las manos, y se secan al vapor del agua hirviendo.

Hechas estas operaciones preliminares se engrasa ó unta la clavija de la llave de fuente; se hace un agujero en medio de un ladrillo L, en que se mete el tubo AA′, hasta el tubo lateral BB′, se sujeta todo; se sostiene el tubo BB′, que pasa al baño de mercurio por un ladrillo á fin de que no se caliente; se ponen algunas ascuas sobre la rejilla de hierro G, en que estriba la extremidad inferior del tubo AA′; se echa hielo en la cápsula ó tazon FF′, para impedir que se funda la grasa ó unto de la clavija de la llave de fuente, se levanta hasta el calor rojo oscuro la temperatura de la parte interior del tubo AA′, por medio de una lámpara de espíritu de vino HH, y se hacen caer por medio de la clavija de la llave de fuente, y sucesivamente hasta 20 bolitas de las que hemos dicho, que se inflaman luego

---

materias extrañas que entran en su composicion: esta incineracion se debe hacer en un crisol de platino, y de manera que las cenizas de la hornilla no se mezclen con las que da la sustancia vegetal.

(1) Las proporciones de clorato y del principio inmediato no se pueden indicar de un modo general, porque varían, segun la naturaleza de este principio; bien que se puede decir que se debe emplear mas clorato que el que se necesita para que la mezcla calcinada en el tubito de vidrio, de que hemos hablado, deje un residuo blanco: entonces hay seguridad de que toda la materia vegetal se descompondrá por la sal.

que estan en contacto con la parte del tubo que esta hecho ascua; los gases que provienen de la descomposicion de cada bolita, hacen salir el aire del aparato, y ocupan su lugar, y desde entonces se deben observar cuidadosamente los resultados del experimento. Se continúa dejando caer las bolitas, cuyo peso se procura conocer perfectamente; se recogen con el mayor cuidado y en un frasco medido y graduado los gases que se desprenden; cuando éste está lleno se vuelve á comenzar la operacion, recogiendo el gas en otro frasco, y si los frascos son de igual cavidad, no se llenan enteramente de gas, sino cuando se ha descompuesto un mismo peso de bolitas; se atiende tambien con el mayor cuidado á la temperatura y presion de la atmósfera. Despues se procede al análisis del gas que si se opera sobre una materia vegetal no azoada, se debe formar de ácido carbónico y de oxígeno, se absorve el ácido carbónico con la potasa y el agua, y se conocen las proporciones del oxígeno por medio del hidrógeno, en el eudiómetro de Volta, perfeccionado por Gay-Lussac.

1º Se conoce el peso de la materia vegetal analizada: 2º se conoce la cantidad de oxígeno que da el clorato de potasa para trasformar la materia vegetal en agua y en ácido carbónico: en efecto, se sabe por una análisis hecha antes de comenzar la operacion, cuanto oxígeno contiene este clorato; y se tiene por otra parte el peso del oxígeno que es superfluo, y que se desprende en estado de gas: 3º se conoce la cantidad de ácido carbónico producido, y de consiguiente la del carbono de la materia vegetal; se sabe cuanto oxígeno ha sido menester para dar orígen á este ácido carbónico, y asi es fácil calcular cuanta agua se ha formado.

Supongamos que se hayan descompuesto 40 partes de materia vegetal, que el clorato de potasa empleado contenga 80 partes de oxígeno, y que despues de la operacion se hallen en el frasco 20 partes; es evidente que se han empleado 60 partes de oxígeno. Supongamos que se hayan obtenido $82\frac{1}{2}$ partes de gas ácido carbónico, se dirá: pues que en estas $82\frac{1}{2}$ partes de gas hay 60 partes de oxígeno y $22\frac{1}{2}$ de carbono, las 40 partes de materia vegetal analizada contienen $22\frac{1}{2}$ de carbono; pero como todo el oxígeno del clorato empleado ha servido para trasformar el carbono en ácido carbónico, es evidente que el

agua, que es tambien uno de los productos del experimento, no se ha podido formar sino á costa del oxígeno y del hidrógeno de la sustancia vegetal: luego las 40 partes de esta materia se forman:

1º de carbono.	22,5
2º Oxígeno é hidrógeno en las proporciones necesarias para formar agua.	17,5
	40,0

Método de BERZELIUS.

BERZELIUS que ha llegado á combinar casi todas las materias vegetales con el óxido de plomo, hace el analísis de un modo diferente. Hace una mezcla de una parte de materia vegetal unida con el óxido de plomo, de 5 ó 6 partes de clorato de potasa puro, y de 50 á 60 partes de cloruro de sodio (sal marina recien fundida), calienta esta mezcla en un aparato particular á una temperatura propia para descomponerla completa y gradualmente; obtiene *agua*, *gas ácido carbónico*, *gas oxígeno*, *cloruro de potasio*, *sub-cloruro de plomo*, *y sub-carbonato de sosa*. Recoge los gases bajo campanas puestas sobre baño de mercurio; el agua se condensa en el recipiente ó en un tubo que contiene cloruro de calcio (muriato de cal fundido); los dos cloruros y el sub-carbonato de sosa que son fijos, quedan en el tubo en que se ha calentado la mezcla. BERZELIUS no se detiene sino en conocer la cantidad de agua y de ácido carbónico producidos; conoce el peso del agua pesando antes y despues del experimento el balon y el tubo que contiene el cloruro de calcio; el peso del ácido carbónico se valúa, 1º operando sobre el gas con la potasa cáustica pura: 2º señalando cuanto hay en el sub-carbonato de sosa.

Método de GAY-LUSSAC.

1211 Este método de que usó BERARD en 1817 para analizar muchos principios inmediatos vegetales y animales (V. artí. *Azucar*, *urea*, *resina* &c.), es de los mas simples y exactos: su inventor se le dió á conocer á CHEVREUL en 1812.

Se introduce en un tubo de vidrio de 3 á 4 decímetros de longitud, una mezcla bien seca de 4 decígramas de la materia que se quiera analizar, y de 2,4 gramas de per-óxido de cobre puro; se cubre la mezcla con una capa de per-óxido puro, y este con otra de limaduras de cobre: el grueso de estas capas será de 4 á 5 centímetros. El tubo á de estar encorvado y dispuesto de modo que el agua que se forme en la operacion pueda condensarse en parte, y que los gases desprendidos puedan recogerse en campanas llenas de mercurio. Se calienta gradualmente hasta el calor rojo la parte del tubo que contiene la mezcla, principiando siempre por la parte inferior. El peróxido de cobre se descompone, cede su oxígeno al hidrógeno y al carbono del principio inmediato que se hallan trasformados enteramente en agua y ácido carbónico. El gas azoe (si le contuviese la materia) se desprende sin experimentar alteracion alguna, lo que no sucederia sino se hubiese tenido la precaucion de poner una capa de limaduras de cobre (1). Suponemos que se ha obtenido agua, gas ácido carbónico y gas azoe; se ponen estos últimos en contacto con una disolucion de potasa cáustica que absorve el gas ácido carbónico sin causar la menor alteracion en el azoe: por este medio se conoce, 1º la cantidad de azoe que era parte del principio inmediato: 2º la del carbono; pues que sabemos cuanto ácido carbónico se ha formado. Para determinar las proporciones de oxígeno y de hidrógeno se pesa el tubo antes y despues de la operacion con el fin de conocer la perdida del peso: esta es igual al peso del principio inmediato y al de el oxígeno que cedió el per-óxido de cobre: este se valúa, rebajando de la pérdida total el peso del principio inmediato. Conociendo asi la cantidad de oxígeno que cedió el per-óxido para trasformar el principio inmediato en agua y en ácido carbónico, se calcula como se ha dicho poco ha antes de exponer el método de Berzelius.

---

(1) Suponemos que una porcion de este azoe se haya trasformado en gas deutóxido de azoe, ó en gas ácido nitroso, el cobre descompone estos gases, y los aproxima al estado de azoe quitándolos el oxígeno.

CAPÍTULO X.

Analísis de las materias animales.

El analísis de las materias animales, como la de las sustancias vegetales se puede considerar bajo dos aspectos: 1º se trata de conocer la naturaleza y número de los principios inmediatos de las materias animales: 2º se señalan las cantidades de azoe, de oxígeno, de hidrógeno y de carbono que entran en la composicion de estos principios.

§. Iº *De los medios de determinar el número y naturaleza de los principios inmediatos que constituyen las partes de los animales.*

Estos medios se fundan en las propiedades que contienen los principios inmediatos de los animales. Unos son solubles en el agua ó en el alcohol en todas temperaturas: otros no se disuelven sino en uno ú otro de estos líquidos y á una temperatura determinada. El acetato de plomo precipita algunos, y no tiene accion sobre otros, y á estos los puede precipitar á veces el sub-acetato del mismo metal. Finalmente, el ácido nítrico, los álcalis débiles, un ligero calor son otros tantos medios que tambien pueden servir en algunos casos particulares para separar estos principios. Se puede decir en general que todos los reactivos que no los alteran, y que pueden precipitar los unos, sin obrar lo mismo sobre los otros, se pueden emplear con buen efecto. Haremos aplicaciones de estos datos á las principales analísis particulares.

Analísis de la sangre. Se abandona la sangre á sí misma para obtener el *cuajaron* y el *suero. Cuajaron.* Se opera sobre él con agua fria hasta que esta no tome color: el residuo es la fibrina. El agua de las lavaduras contiene mucho albumen y el principio colorante. No se conoce medio alguno propio para la exacta separacion de estas dos sustancias; se puede calentar el líquido para coagular al mismo tiempo el albumen y la materia colorante y pesar el coagulo; la mayor parte del peso que se obtenga se deberá atribuir al albumen, porque el principio

colorante entra por muy corta cantidad en la sangre. *Suero.* Se forma de agua, de albumen, y de varias sales. Se conoce la cantidad de agua haciéndolo hervir y evaporar hasta sequedad en vasos tapados; el albumen se coagula; se opera sobre la masa sucesivamente con agua y con alcohol para disolver las sales; en fin se pesa el albumen, y si se quieren analizar las materias salinas que retiene, se calcina hasta que quede enteramente reducido á cenizas, y se analizan estas, como se ha dicho hablando de las sales.

Analísis de la sinovia. Se la echa un ácido débil para precipitar la parte estoposa: despues se opera sobre este líquido como sobre el suero de la sangre (MARGUERON).

Saliva. (V. §. 1122).

Bilis de buey. Se conoce la proporcion de agua que contiene la bílis del buey haciéndola evaporar hasta sequedad en vasijas tapadas. Se conoce la naturaleza y las proporciones de las sales incinerando la masa obtenida. Se separa la materia amarilla echando sobre una nueva cantidad de bílis dilatada en agua, un poco de ácido nítrico; se hace inmediatamente un precipitado de esta materia que contiene un poco de resina; se opera sobre él con el alcohol, que disuelve esta y no tiene accion sobre la otra. Se filtra el líquido privado de la materia amarilla, se le echa acetato de plomo preparado, haciendo hervir 8 partes de acetato del comercio con una de litargirio; el óxido de plomo se une á la resina y se precipita; se lava el depósito, y se le echa ácido nítrico débil y frio; se produce nitrato de plomo soluble y queda la resina aislada: el líquido de que se ha precipitado la resina contiene todavía picromel; se le echa sub-acetato de plomo, que ocasiona en él un precipitado blanco en copos de óxido de plomo y de picromel; se pone sobre un filtro y se disuelve en vinagre destilado; se hace pasar por entre la disolucion una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico, que precipita el plomo en el estado de sulfuro negro; se filtra la disolucion, y se hace evaparar para separar los ácidos acético é hidro sulfúrico; el picromel queda puro.

Orina. Se calienta en vasijas tapadas á la temperatura de 40 á 50° para recoger el agua y descomponer lo menos que sea posible de urea; cuando está reducida á consistencia de

extracto, se separa el líquido del depósito salino, que se forma y que es muy abundante; se le echa ácido nítrico para trasformar la urea, en nitrato ácido de urea, del que se extrae la urea con el carbonato de potasa y el alcohol. Se opera sobre las sales con el agua destilada hirviendo que las disuelve todas, excepto el urato de amoniaco, el fosfato amoniaco magnesiano y el fosfato de cal (1); se lava el depósito, y se le hace hervir con potasa pura y cáustica, que descompone las dos primeras sales, de suerte que se obtiene urato y fosfato de amoniaco solubles, magnesia y fosfato de cal insolubles. Se echa en la disolucion ácido hidro-clórico que precipita el ácido úrico, cuya cantidad se puede determinar; se filtra y se echa en el líquido filtrado hidro-clorato de cal, que precipita el ácido fosfórico en estado de fosfato de cal; el peso de este indica el del ácido fosfórico. En cuanto al precipitado compuesto de magnesia y de fosfato de cal, se le hace disolver en el ácido nítrico, y se opera sobre él con el oxalato de amoniaco que solo precipita la cal en estado de oxalato; la magnesia se puede precipitar de la disolucion con la potasa.

Las sales de la orina, solubles en el agua, se evaporan hasta sequedad, y sobre el residuo se opera sucesivamente con el alcohol concentrado y con el alcohol débil, como se ha dicho tratando de las aguas minerales.

Si se quiere conocer la naturaleza de los ácidos libres que se hallan en la orina, se debe operar sobre nueva cantidad de líquido inmediatamente despues que sale de la vejiga.

1212. *Cálculos urinarios* (V. §. 1177).

1213. *De la materia del cerebro.* Se seca una porcion de sesos para conocer la cantidad de agua que contienen: se hace hervir repetidas veces otra porcion con alcohol á 36°, que disuelve las dos materias grasas, el osmazono y algunas sales; se filtra el líquido hirviendo, y al enfriarse se ve deponer la

---

(1) Algunas de las sales que se obtienen evaporando la orina son el resultado de la descomposicion que experimenta durante la evaporacion: seria sin duda útil hallar un medio á propósito para separar los materiales de la orina sin descomponerla; pero todavía no los conocemos; y el que aconsejamos merece á nuestro entender la preferencia.

materia grasa blanca; se evapora el líquido hasta consistencia de papilla; se opera sobre el residuo con el alcohol frio, que disuelve el *osmazono*, y que no obra sobre la materia *grasa roja*. La porcion no soluble en el alcohol contiene el albumen, azufre y algunas sales que se pueden obtener por incineracion.

De los huesos. Se conoce la cantidad de materia animal que contienen, reduciendo á ceniza 100 granos de huesos y pesando el residuo. Se puede valuar el peso del carbonato de cal, operando sobre los huesos calcinados con el ácido acético, y echando en el acetato de cal que se obtiene amoniaco para precipitar el poco fosfato de cal que podria contener, filtrando la disolucion, y descomponiéndola con el sub-carbonato de potasa; por este medio se obtiene un precipitado de carbonato de cal, cuya cantidad es igual á la que hace parte de los huesos.

Se separa el *fosfato de cal* disolviendo en ácido nítrico débil los huesos calcinados, y sobre los que ya se ha operado con el ácido acético: la disolucion filtrada y mezclada con un exceso de amoniaco, da un precipitado gelatinoso de fosfato de cal, de fosfato amoniaco magnesiano y de alumina; se le hace hervir con potasa pura y cáustica, que descompone el fosfato soluble, y disuelve la alumina, de suerte que el residuo lo forma la magnesia y el fosfato de cal; se disuelve en un exceso de ácido nítrico, y se opera sobre él con el amoniaco que solo precipita el fosfato de cal, pues la sal amoniaco magnesiana queda en disolucion.

Fourcroy y Vauquelin proceden del modo siguiente para separar de los huesos la magnesia, el silex, la alumina, el óxido de hierro y el óxido de manganeso.

"1º Se descomponen los huesos calcinados y pulverizados con una cantidad igual de ácido sulfúrico concentrado.

» 2º. Se deslíe la *primera* mezcla con 12 partes de agua destilada; se echa todo sobre un lienzo, se deja escurrir el sulfato de cal, se comprime fuertemente.

» 3º Se filtra el líquido por papel y se precipita con el amoniaco; se filtra segunda vez; se lava el precipitado, y se pone el líquido aparte.

» 4.º Se opera sobre el precipitado todavía húmedo, con el ácido sulfúrico, del que se cuida poner un ligero exceso;

se filtra de nuevo; se lava el precipitado; se reune el líquido con el primero (n.º 3); finalmente se vuelve á comenzar la operacion hasta que el precipitado formado por el amoniaco se disuelva enteremente en el ácido sulfúrico, lo que anuncia que ya no contiene cal en cantidad perceptible.

» Con esta serie de operaciones se convierte toda la cal de los huesos en sulfato de cal, que siendo poco soluble, se separa del líquido en que se halla el ácido fosfórico con los sulfatos de magnesia, de hierro, de manganeso y de alumina.

» 5.º Separadas estas materias del ácido sulfúrico con el amoniaco, se ha de operar sobre ellas con la potasa cáustica que se apodera de los ácidos sulfúrico y fosfórico, desprende el amoniaco y disuelve la alumina.

» 6.º Se precipita la alumina de la disolucion alcalina por medio del muriato de amoniaco, se lava y se asegura por los medios conocidos si es verdaderamente alumina.

» 7.º Se hace secar la magnesia, el hierro y el manganeso, de que se ha separado el ácido fosfórico y la alumina con la potasa; se calcinan largo tiempo en un crisol de platino, y se le echa encima ácido sulfúrico dilatado en agua, hasta que haya un ligero exceso. Este disuelve la magnesia y una porcion de hierro, pero no toca al manganeso.

» 8.º Se hace evaporar la disolucion de magnesia que contiene hierro; se calcina fuertemente; el hierro se separa, pero la magnesia queda reunida con el ácido sulfúrico; se disuelve en el agua y se obtiene el hierro en estado de óxido rojo; se precipita con el carbonato de potasa, y por los medios conocidos se puede asegurar el que opera de que es pura.

» 9.º Se reune el hierro de la operacion precedente con el manganeso del experimento 7.º; se disuelven el uno y el otro en ácido muriático en exceso; se dilata la disolucion con agua, y se le añade carbonato de potasa hasta que se vean copos rojos que se separan, y que el líquido se pone claro y sin color.

» Estos copos pertenecen al óxido de hierro; se filtra para separarlos; se hace hervir el líquido en un matraz. Al cabo de cierto tiempo se precipita el manganeso en polvo blanco, y cuando ya no precipita nada el líquido, ni la potasa hace en él efecto alguno, se filtra y se tiene el manganeso, que se pone negro calcinándolo.

„ Por estos medios tenemos separada la alumina, la magnesia, el hierro y el manganeso: solo nos queda que hallar el silex.

„ 10.° Para esto se hace evaporar el líquido que contiene el fosfato y el sulfato de amoniaco de los experimentos 3.°, 4.° &c.; al paso que se concentra, se forman copos negros bastante voluminosos que se separan de cuando en cuando con el filtro; y cuando la sal está bien seca se la disuelve en agua, y se obtiene todavía algo de materia negra.

11.° Se lavan estos copos, se calcinan en un crisol de platino, y se obtiene asi un polvo blanco que tiene todas las propiedades del silex.

„ Mientras duran estas operaciones se desprende el amoniaco en la mayor parte, como tambien el ácido sulfúrico en estado de sulfato de amoniaco: el ácido fosfórico queda puro; bien que la potasa cáustica desprende de él un poco de amoniaco (V. *Anales de Química.*)"

Medio de conocer la proporcion de los principios constituyentes de las materias animales.

Gay-Lussac y Thenard han hecho el analísis de varias sustancias animales, siguiendo el mismo método que emplearon para las materias vegetales; solo es necesario cuidar de hacer uso de una cantidad de clorato de potasa, capaz de trasformar toda la materia animal en gas, sin que por esto sea en exceso; porque entonces se obtendria gas ácido nitroso que complicaria los resultados. Operando de esta manera se forma agua, y se obtiene *gas azoe*, *gas ácido carbónico y gas hidrógeno oxi-carburado*: se hace el analísis de esta mezcla en el eudiómetro de Volta, perfeccionado por Gay-Lussac: con el auxilio del oxígeno y de la chispa eléctrica se puede señalar la cantidad de hidrógeno que contiene; con la potasa se conoce la cantidad de ácido carbónico que hace parte del gas inflamado, y se valúa el peso del azoe.

Método de Gay-Lussac. V. *lo que hemos dicho en el* §. 1211, *hablando del analísis de las sustancias vegetales.*

Tabla que representa la composicion de las principales sales.

Boratos.	Borato de barita.	Acido, 100,	base,	136,97
	de sosa.	—— 100	——	56,68
Carbonatos	Carbonatos de barita.	Acido, 100,	base,	345,83
	de cal.	—— 100	——	127,41
	de sosa.	—— 100	——	143,13
	de potasa.	—— 100	——	218,37
	de plomo	—— 100	——	505,64
	de deut. de cobre.	—— 100	——	181,56
	de magnesia.	—— 100	——	94,32
Fosfatos.	Fosfato de barita neutro.	Acido, 100,	base,	214,46
	ácido	—— 100	——	107,11
	acídulo	—— 100	——	155,5
	Fosfato de plomo neutro.	—— 100	——	325,00
	ácido.	—— 100	——	230,60
	Sub-fosfato	—— 100	——	472,00
	Fosfato de plata.	—— 100	——	487,38
	Fosfato de cal.	—— 100	——	84,53
	Sub-fosfato de cal.	—— 100	——	107 (1)
	Fosfato de sosa seco.	—— 100	——	87
Fosfitos.	Fosfito de potasa.	Acido, 100,	base	125,31
	de sosa	—— 100	——	145,39
	de amoniaco.	—— 100	——	196,15
	de magnesia.	—— 100	——	45,41
	de barita	—— 100	——	123,02
	de cal (2).	—— 100	——	150,00

(1) Las analísis del fosfato de cal, tomadas de la memoria de Berzelius, no estan acordes con las de Fourcroy y Vauquelin que dieron 143,90 de cal, ni con la de Klaproth en que se hallan 227,80 de cal.

(2) Fourcroy y Vauquelin hicieron estas analísis mucho antes de darse á luz la memoria de Dulong, sobre los ácidos del fósforo, de la que resulta que las sales descritas por los autores precedentes con el nombre de *fosfitos*, son fosfatos, ó lo mas comun, una mezcla de fosfatos y fosfitos. Los verdaderos fosfitos no se han analizado todavía

Sigue la tabla que reprensenta la composicion de las principales sales.

Sulfatos	Sulfato de barita	Acido,	100,	base,	190,47
	de cal	——	100	——	70,175
	de potasa	——	100	——	120,2757
	de sosa	——	100	——	78,832
	de magnesia	——	100	——	51,9483
	de alumina	——	100	——	42,80
	de protóxido de hie.	——	100	——	90,67
	de zinc	——	100	——	101,967
	de deutóx. de cobre	——	100	——	100,000
	de protóx. de plom.	——	100	——	278,50
	de mercurio	——	100	——	520,00
Iodatos	Iodato de potasa	Acido,	77,754,	base,	22,246
	—— de amoniaco	——	84,1	——	15,9
	—— de barita	——	100	——	46,340
Cloratos	Clorato de potasa	Acido,	61,23,	base,	38,77
	—— de sosa seco	——	120	——	100,000
	—— de barita (1)	——	54	——	46,300
Nitratos	Nitrato de potasa	Acido,	100,	base,	88,96
	—— de sosa	——	100	——	58,31
	—— de barita	——	100	——	140,88
	—— de cal	——	100	——	51,905
	—— de magnesia	——	100	——	38,42
	—— de plomo	——	100	——	205,99
	—— de plata	——	100	——	209,44
	—— de protóxido de merc.	——	100	——	384,62
Hidro-claratos	Hidro-clorato de potasa	Acido,	100,	base,	132,694
	—— de sosa	——	100	——	113,26
	—— de barita	——	100	——	210,140
	—— de cal	——	100	——	77,421
	—— de deutóxido de merc.	——	100	——	297,877
Cloruros	Cloruro de plata	Cloro,	100,	plata,	305,59
	—— de potasio	——	100,	potas.	111,310
Hidriodatos	Hidriodato de potasa	Acido,	100,	base,	37,426
	—— de sosa	——	100	——	24,728
	—— de barita	——	100	——	60,622
	—— de zinc	——	100	——	32,352

(1) Segun Vauquelin, el ácido clórico no parece que sigue en sus combinaciones las proporciones de oxígeno contenidas en las bases.

Sigue la tabla que representa la composicion de la principales sales.

Acetatos.	Acetato de cal.	Acido,	100,	base,	54,8
	— de barita	—	100	—	131,64
	— de sosa.	—	100	—	62,1
	— de plomo neutro (2).	—	100	—	217,662
	Sub-acet. de plom. solub.	—	100	—	656
	Sub-acetato insoluble.	—	100	—	1608
Oxalatos neutros.	Oxalato de amoniaco.	Acido,	100,	base,	38,2
	— de magnesia.	—	100	—	37,6
	— de sosa.	—	100	—	69,7
	— de cal.	—	100	—	119,5
	— de barita.	—	100	—	164,3
	— de potasa.	—	100	—	102,7
Citratos	Citrato de cal.	Acido,	68,83,	base,	31,17
	— de sosa seco.	—	60,7	—	39,3
	— de amoniaco.	—	62	—	38,0
	— de magnesia.	—	66,6	—	33,34
	— de barita.	—	50	—	50,0
	— de plomo.	—	100	—	190,0
Tartratos.	Tartrato de plomo	Acido,	100,	base,	167
	— de cal.	—	50,55	—	21,64
	— de potasa neut. seco.	—	100	—	70,4
	— de sosa.	—	100	—	35,2
	— agua de combinac.	—	27,81	—	00,00
	Sucinato de plomo.	Acido,	100,	base,	223,62
	Agallato de plomo.	—	100	—	173,97
	Saccholactato de plomo.	—	100	—	106,87
	Benzoato de plomo.	—	100	—	93,61

(2) Contiene ademas 53,140 de agua.

SUPLEMENTO.

Del agua. (V. §. 96).

Continuando Thenard sus excelentes indagaciones sobre el agua oxigenada ha conseguido resultados muy particulares. Ha llegado á conseguir saturar de oxígeno el referido líquido, esto es, hacerlo absorver 616 veces su volúmen, ó doble de la cantidad que comunmente contiene. Vamos á explicar las propiedades que adquiere este nuevo fluido.

Su densidad es de 1,453. Cuando se echa sobre otra agua que no esté oxigenada fluye al modo que un jarabe, á pesar de que es muy soluble en ella. Aplicada el agua oxigenada á la epidermis la pone blanca y causa en ella una sensacion de picazon: y las mas veces la ataca y destruye; tambien pone blanca la lengua, y espesa la saliva; produciendo al mismo tiempo en el órgano del gusto una sensacion semejante á la que causa un emético. Si se echa una gota de agua oxigenada sobre el óxido de plata seco hay una verdadera esplosion, hay desprendimiento de calor, y si se hace en la oscuridad le hay de luz. Fenómenos semejantes á estos se observan con los per-óxidos de manganeso y cobalto; con los óxidos de plomo, platina, paladio, iridio y oro; con la plata, oro, platina, osmio, iridio, rodio y paladio. El oxígeno que se desprende en estos casos es el que pertenece al agua, aunque algunas veces proviene tambien del óxido: en algunas circunstancias una parte de este oxígeno se combina con el mismo metal; y particularmente se observa esto con el arsénico, el molibdeno, el tungsteno y el selenio, por ser estos metales muy fáciles á acidificarse.

Por medio de los ácidos se consigue que el agua oxigenada sea mas permanente. En efecto, el oro muy dividido que ataca con mucha fuerza al agua oxigenada pura, no tiene accion alguna sobre la que contiene un poco de ácido sulfúrico.

Muchas sustancias animales, al modo de las minerales que

acabamos de citar, tienen la propiedad de desprender el oxígeno del agua oxigenada sin que esperimente alteracion, especialmente si se dilata en agua destilada, asi sucede con la fibrina, los pulmones, los riñones y el bazo: la piel y los vasos venosos gozan de la misma propiedad, aunque en menor grado: no sucede lo mismo con la urea, la albumina solida ó líquida, ni con la gelatina.

Preparacion. En un vaso ó vasija proporcionada de vidrio se echan dos decílitros de agua destilada á la cual se añade bastante porcion de ácido hidro-clórico puro y fumante para que pueda disolver cerca de 15 gramas de barita; la vasija se mete entre hielo, el cual se renueva al paso que se derrite. Se van echando poco á poco, y en distintas veces, 12 *gramas de deutóxido de bario* muy poco humedecido, machacado en un mortero de ágata y reducido á pasta muy fina (1); al instante se disuelve con efervescencia, especialmente si se agita un poco.

Hecha la disolucion, se la añade gota á gota ácido sulfúrico puro y concentrado hasta que haya un poco de exceso de él, lo cual se conoce por la propiedad que tiene el sulfato de barita de formar un precipitado á manera de copos. Entonces se disuelve otra vez en el licor otra cantidad de deutóxido de bario, y se precipita de nuevo la barita por medio del ácido sulfúrico. Es preciso que la cantidad de este ácido sea muy exacta para que pueda precipitar toda la barita, porque de lo contrario es dificil que el licor se filtre perfectamente. El sulfato de barita que queda sobre el filtro se lava con una corta cantidad de agua comun, y todo se añade ó junta con el primer licor.

---

(1) La preparacion de la barita que ha de emplearse en esta operacion exige que se hagan algunas manipulaciones particulares. 1.° El nitrato que se haya de usar no debe contener un átomo de hierro ni manganesa: para conseguir esto se disuelve en agua y se añade con algun esceso el agua de barita; se filtra y deja cristalizar. 2.° La descomposicion del nitrato debe hacerse en una retorta de porcelana bien blanca, por que si la retorta fuese de barro, saldria la barita mezclada con mucho óxido de hierro y manganesa. 3.° Para trasformar el protóxido de bario (barita) en deutóxido, se enrojece un poco la barita poniéndola en un tubo de vidrio enlodado. Se hace que caiga sobre este tubo una corriente de gas oxígeno seco, y se conocerá que la barita se ha saturado ya de el gas, cuando este se sale por un tubito que se pone á continuacion del que contiene la base.

Se repite muchas veces esta operacion, para disolver, en la cantidad de ácido hidro-clórico que hemos dicho arriba, 90 á 100 gramas de deutóxido de bario, lo que produce un licor que contiene con muy poca diferencia 25 ó 30 veces su volúmen de oxígeno. Si se quiere oxigenar mas todavía, es preciso añadir ácido hidro-clórico.

El licor metido en la vasija se matendrá siempre rodeada de hielo, y se sobresaturará con deutóxido de bario; al instante se empiezan á separar con abundancia copos de silice y alumina (producto de la retorta de porcelana que se empleó para calcinar el nitrato de barita), cuyos copos comunmente tienen un color amarillo oscuro producido por el óxido de hierro y manganeso. Todo el producto de esta operacion debe echarse al instante en un paño, envolviéndolo bien en él, y se comprime fuertemente. No se hace bien esta operacion, si no se hace entre dos personas, y es menester hacerla muy prontamente, por que si en el precipitado quedase la mas mínima cantidad de óxido de manganeso, era bastante para producir un desprendimiento muy considerable de gas oxígeno.

Como es muy posible que en el licor filtrado por el paño quede todavía un poco de silice, hierro y manganeso, y es preciso precipitar todas estas sustancias, se vuelve á echar en el licor gota á gota mas agua de barita, cuidando de que esté siempre metido entre hielo. Cuando hay un esceso de barita, lo cual se conoce en el papel, no hay ya mas precipitado, y es la prueba que está libre del óxido de hierro y manganeso: y si asi no sucediese, se verificará haciendo y repitiendo las operaciones.

Cuando lo está se filtra dos ó tres veces: algunas es preciso emplear filtros dobles porque como los gases levantan el papel del filtro sencillo, le desgarran. Algunas es preciso echar sobre otro filtro las porciones del licor que quedó sobre el filtro primero para no desperdiciar mucho: á este fin conviene tambien meter todos los filtros en un paño y comprimirlos mucho, dejándolos luego escurrir bien. Los filtros que tienen mucho óxido de manganeso se calientan de modo que lleguen á quemar la mano.

Como el licor no contiene mas que ácido hidro-clórico, agua y oxígeno, se vuelve á echar en la vasija primera mante-

niéndolo á la temperatura de cero por medio del hielo. En este estado y meneándolo sin cesar se acha poco á poco sulfato de plata pura que se obtiene por medio del óxido de plata y el ácido sulfúrico. Es condicion indispensable que el sulfato no contenga óxido libre. El ácido hidro-clórico descompone el sulfato, y de esta descomposicion resulta agua, cloruro de plata que se precipita, y ácido sulfúrico que reemplaza al ácido hidro-clórico. El licor que hasta este momento está turbio, se pone claro y trasparente si la cantidad del sulfato de plata es en bastante cantidad para que pueda descomponer completamente el ácido hidro-clórico. Si fuese preciso que no quede un átomo de ácido hidro-clórico, es menester que no haya esceso de sulfato de plata: esto se conoceria sucesivamente por el nitrato de plata y el ácido hidro-clórico; y para hacer las pruebas, se emplearán muy cortas cantidades del licor.

Luego que el licor esta bien preparado se echa sobre un filtro dejándolo escurrir bien, comprimiendo luego todo el aparato por medio del paño en que se echa. El licor que resulta de la compresion se echa sobre otro filtro, por que todavía está algo turbio.

Todas estas operaciones no han tenido otro objeto que sacar un licor compuesto de agua, oxígeno y ácido sulfúrico. Ahora es preciso separar este ácido: para conseguirlo se echa en un mortero de vidrio metido entre hielo; y se añade poco á poco barita apagada, bien limpia y machacada; se la machaca mas en el mortero, y cuando se ve que está bien combinada con el ácido, se añade otra parte &c. Ultimamente, cuando el licor no pone rojo el papel del tornasol se filtra; se comprime el filtro entre un paño, y despues de haber reunido los dos licores se menean, y entonces se acaba la saturacion por medio del agua de barita.

Para acabar de privarlo bien de los restos que hayan podido quedar del hierro ó de la manganesa, se echa con algo de esceso de agua de barita: debe filtrarse al instante tomando las precauciones que hemos indicado. Despues se precipitará el esceso de barita echando algunas gotas de ácido sulfúrico debilitado y se dispondrá de modo que el licor contenga mas bien un poco de ácido en esceso, que de base: esta desprende mas bien el oxígeno; pero el ácido hace mas permanente la combinacion.

Ultimamente el licor que ya esta muy claro se echa en una vasija de vidrio proporcionada; este licor debe considerarse como agua oxigenada dilatada en agua pura: la vasija se colocará en una cápsula muy ancha que contenga dos terceras partes de ácido sulfúrico concentrado: todo el aparato se introducirá bajo la campana pneumática, y se hará el vacío. Como el agua pura tiene mas tension que el agua oxigenada, se evapora mas pronto, de modo que á los dos dias el licor contendrá tal vez doscientas cincuenta veces su volúmen de oxígeno. Deben apreciarse mucho las observaciones siguientes.

Conviene menear el ácido de tiempo en tiempo.

Sucede muchas veces que cuando se acaba la evaporacion se desprende del licor un poco de gas, lo que se conoce en que sube el mercurio en el explorario. El desprendimiento del gas proviene de que todavía han quedado en el licor algunas materias extrañas: y se puede impedir que haya tal desprendimiento echando dos ó tres gotas de ácido sulfúrico muy debilitado.

Tambien suele el licor hacer un precipitado de copos blanquizcos que provienen de la silice. Conviene separarlos: lo que se consigue decantando el licor por medio de una cañita muy fina: entonces á penas se pierde nada de licor.

Cuando el licor no está muy concentrado, la evaporacion se hace tranquilamente; pero si el agua oxigenada no contiene ya mas agua pura se levantan en la evaporacion muchas ampollas, que se rompen con mucha dificultad. A primera vista se podrá creer que se desprende mucho gas oxígeno; pero se desengañará de que no es asi examinando el explorario: pues se notará que á penas sube en el espacio de veinte y cuatro horas; y aunque suba algo podria provenir de que se desprende algo de gas del ácido sulfúrico, que pertenece á una porcion de agua oxigenada que se evapora.

Se conoce que el licor esta ya concentrado todo cuanto es posible cuando dá cuatrocientas setenta y cinco veces su volúmen de gas á la presion de $0,^{m}76$ y á la temperatura de 14^{o}. Esta prueba se hace muy pronto tomando una cañita, haciendo en ella una señal, y llenándola del licor hasta la señal, dilatándole en doce veces su volúmen de agua: cuyo licor en todos los experimentos era de cinco centésimas de centílitro, y

descomponiendo por medio del óxido de manganesa una cantidad determinada del mismo licor asi dilatado. Esta última experiencia, que ya hemos descrito, se hace tomando un tubo de vidrio cerrado por una extremidad con la lámpara de esmaltar; la longitud del tubo será de 15 á 16 pulgadas, y su ancho de 7 á 8 líneas, llenándole de mercurio hasta que quede una pulgada, se vuelve boca abajo, y se introduce en él la porcion de licor dilatado que se quiere analizar, sirviéndose para esto de una cañita cuya capacidad sea conocida; llenando luego el tubo de agua que servirá para lavar la cañita, ó tambien se llenará parte de él con mercurio, tapándole con un corcho untado de sebo; se le vuelve boca abajo y se hace pasar un poco de óxido de manganesa dilatado en agua. El oxígeno se desprende al instante, y no se hará mas que tapar el tubo con la mano, menearle en todas direcciones para multiplicar los puntos de contacto entre el licor y el óxido, y se mide entonces el gas. (*Anales de química y fisica*, junio de 1819. *Sobre la preparacion del agua oxigenada por* THENARD.

DEL ÁCIDO BÓRICO. Véase §. 133.

ROBIQUET acaba de manifestar, 1º que la figura que tiene el ácido bórico del comercio en pajitas anchas y su aspecto nacarado no proviene de hallarse combinado con el ácido sulfúrico, sino con una sustancia grasa que siempre viene mezclada con el tinkal. 2º Que se puede obtener con mas ventaja el ácido bórico revolviendo el tinkal del comercio con una octava parte de ácido sulfúrico concentrado, que es lo suficiente para la descomposicion completa del tinkal. Puestos en contacto por 24 horas se disuelve el tinkal, y se le priva del color por medio del carbon animal del que se separan las partes calizas, para lo cual se pone en digestion con el ácido hidroclórico; despues se lava bien y se deja secar: sin esta precaucion toda la materia grasa del tinkal se precipitaria por las sales calizas, y el ácido bórico que se sacaria tendria la figura de láminas mas ó menos gruesas y muy duras, debiendo aparecer en láminas delgadas y plateadas que es lo que se requiere en él. (*Anales de química y fisica*, junio de 1819.

DEL ÁCIDO HIPO-SULFÚRICO

Este ácido ha sido descubierto poco tiempo ha por WELTER y GAY-LUSSAC: es líquido, inodoro, de un sabor ácido fresco: puesto en el vacío de la máquina pneumática con ácido sulfúrico (á la temperatura de 10°) se concentra sin volatilizarse sensiblemente: se descompone cuando tiene la densidad de 1,347: se exhala ácido sulfuroso, y entonces contiene ácido sulfúrico. Se trasforma igualmente en ácido sulfuroso y en ácido sulfúrico si se pone á la accion del calor del baño de maría. El cloro, el ácido nítrico concentrado y el sulfato rojo de manganesa no le alteran en frio: forma sales solubles con la barita, la cal, la stronciana, los óxidos de plomo y plata, y probablemente con todas las bases: disuelve el zinc con desprendimiento de hidrógeno sin descomponerse. No tiene usos.

Composicion. Por la composicion del hipo-sulfato de barita se prueba que el acido hipo-sulfúrico se compone de dos átomos de azufre y cinco de oxígeno: en cuyo caso se tendrá:

Acido hipo-sulfuroso	2 átomos de azufre, y	2 átomos de oxígeno.
Acido hipo-sulfúrico.....	2	5
— sulfuroso................	1	2
— sulfúrico................	1	3

Preparacion. Se hace pasar gas ácido sulfuroso por agua que tenga en suspension per-óxido de manganesa, y se obtiene una disolucion neutra de sulfato é hipo-sulfato de manganesa; se echa en ella un exceso de barita que forma sulfato insoluble é hipo sulfato soluble; se filtra, y se hace pasar una corriente de gas ácido carbónico para saturar el exceso de barita que se precipita en estado de sub-carbonato; se filtra y evapora para quitar el exceso de ácido carbónico, y conseguir el hipo-sulfato de barita cristalizado. No hay mas que descomponer esta sal por medio del ácido sulfúrico y resulta el ácido hipo-sulfúrico líquido.

DE LOS HIPO-SULFALOS.

Todos son solubles: sus disoluciones mezcladas con los ácidos no dan ácido sulfuroso si no cuando se calienta la mezcla por sí misma, ó cuando se expone á la accion del calor. A una temperatura elevada desprenden mucho ácido sulfuroso, y se convierten en sulfatos neutros.

El *hipo-sulfato* de potasa cristaliza en prismas cilíndricos, terminados en un plano perpendicular á su longitud.

El *hipo-sulfato* de cal en láminas hexagonales, regulares, comunmente agrupadas al modo de rosas.

El *hipo-sulfato* de stronciana parece que cristaliza en láminas hexaedras muy pequeñas.

El de magnesia es delicuescente.

El de barita está en prismas cuadrangulares brillantes; no le altera el aire; decrepita fuertemente. Se compone de un átomo de barita, de un átomo de ácido hipo-sulfúrico, y dos átomos de agua. (Gay-Lussac, *Anales de química y física*, marzo de 1819).

DEL ÓXIDO DE LITHIO.

Segun los nuevos descubrimientos de Arfwedson, la lithina hace tambien parte de la *turmalina verde*, llamada *lepidolitha cristalizada.* Se distingue de la potasa y la sosa por la gran dificultad que tiene á disolverse en el agua; por la propiedad de formar sales delicuescentes con los ácidos nítrico é hidro-clórico, y finalmente por su mayor capacidad para la saturacion; consecuencia necesaria de la gran cantidad de oxígeno que contiene, por cuyo motivo se asemeja mucho á la magnesia, que goza igualmente de la propiedad de formar sales delicuescentes con los ácidos nítrico é hidro-clórico.

Berzelius acaba de dar á conocer un método fácil para descubrir la lithina en los minerales por medio del soplete. Se toma un pedazo del mineral del tamaño de una cabeza de alfiler, ó una corta cantidad de su polvo; se calienta con un exceso de sosa encima de una lámina delgada de platina, y se hace enrojecer por algunos minutos. La piedra se descompone, se separa la lithina de sus combinaciones, y como el

exceso de álcali se pone líquido á esta temperatura se esparce sobre la hoja de platina y rodea la masa descompuesta. Entonces la platina se pone de color oscuro en todo el rededor de la masa alcalina fundida, y el color es tanto mas oscuro, cuanto mas ancha es la banda, y el mineral dá mas lithina. La platina no se oxida en la parte que está debajo del álcali, sino solamente en la que está al rededor de él, que es el parage donde el metal y la lithina se hallan á un tiempo en contacto con el aire. La potasa destruye la reaccion de la platina sobre la lithina, si esta no está en mayor cantidad. La platina vuelve á tomar su brillo metálico si despues de haberla lavado en agua se pone á enrojecer un poco. (*Anales de química y física*, enero de 1819.

Sub-carbonato de lithina. Es insoluble en el agua; tiene un sabor alcalino; se funde á un grado de fuego oscuro; cuando se enfria parece esmalte. Ataca fuertemente la platina. (V. §. 369.

Carbonato neutro de lithina. Es algo mas soluble en el agua que el anterior; evaporada lentamente su disolucion, forma una costra salina cristalizada que decrepita al fuego con mucha violencia.

Borato de lithina. Es soluble. Se hincha cuando se pone al fuego perdiendo su agua de cristalizacion, despues se funde y forma un vidrio trasparente, y en lo demas le sucede lo que al borax comun.

Sulfato de lithina. Cristaliza en masas irregulares; es inalterable al aire, y se funde con mucha dificultad. (En cuanto á sus demas propiedades, V. §. 368).

Sobre-sulfato de lithina. No se descompone al fuego; es mas fusible y menos soluble en el agua que el anterior.

Nitrato de lithina. Es sumamente fusible al fuego, y corre como un líquido: tiene el sabor del nitrato de potasa.

Hidro-clorato de lithina. No se cristaliza, pero cuando se pone á evaporar forma un sedimento con una costra de testura irregular. Es muy soluble (V. §. 370).

Acetato de lithina. Se parece á una masa gomosa, y es delicuescente.

Tartrato de lithina. Es soluble si se pone en exceso de ácido. Evaporándolo se obtiene una sal eflorescente.

Sulfato de alumina y de lithina. Si se pone á una evapo-

racion espontánea, cristaliza en granitos que son octaedros ó dodecaedros. Es muy soluble en el agua; su sabor el del alumbre de base de potasa.

SIRIO.

La sustancia que Vest ha llamado sirio, y que ha considerado como un metal particular, no es otra cosa que un sulfuro de nickel con una corta cantidad de hierro, cobalto y arsénico.

DEL CADMIO.

Stromeyer acaba de dar á conocer las propiedades del cadmio. (V. *Anales de química y física*, mayo de 1819). Su testura es perfectamente compacta, y la fractura encorvada ó en forma de gancho. Se puede obtener cristalizado en octaedros, y entonces se presenta en la superficie como las hojas del helecho. Es algo mas duro que el estaño, y le excede en tenacidad. Mancha ó ensucia mucho. Se puede reducir á hilos ú hojas muy delgadas; pero golpeándole se desprenden por todas partes unas escamas muy finas. Se funde antes que enrojecerse, y se volatiliza mas pronto que el mercurio. Calentado al aire, arde tan facilmente como el estaño, y produce un óxido de color amarillo oscuro muy fijo, y que no se descompone con el calor (1). El fósforo se combina muy bien con el cadmio, y forma un fosfuro gris de un brillo algo metálico, susceptible de trasformarle en fosfato por la accion del fuego y del aire. Con el azufre no se combina facilmente, pero se puede conseguir un sulfuro haciendo calentar una mezcla de óxido de cadmio y azufre: este producto tiene un color amarillo anaranjado; si se calienta toma un color oscuro de carmesí, el cual pierde cuando se deja enfriar, y toma su color antiguo: no se funde sino al fuego muy intenso; todo lo cual nos inclina á creer que podrá ser muy útil en la pintura. Se forma de 100 partes de metal y de 28,172 de azu-

(1) Stromeyer anunció lo contrario en su primera nota; y esto fue motivo para que le colocasemos entre los metales de la quinta clase

fre. El *iodo* puede combinarse con el cadmio y formar un *ioduro* que tiene la figura de unas hermosas laminitas hexaedras, sin color, trasparentes, inalterables al aire, que tienen un brillo metálico que tira á nacarado. Estas laminitas se forman de 100 partes de metal y de 227,43 de iodo.

Los ácidos *sulfúrico é hidro-clórico* dilatados en agua, le atacan y disuelven con desprendimiento de hidrógeno. (El agua se descompone). El ácido *nítrico* le disuelve fácilmente en frio, y el acético no le disuelve sino por medio del calor.

El cadmio puede unirse con la mayor parte de los metales poniéndolos al fuego, y evitando el contacto del aire: las aligaciones que se consiguen por este medio son agrias y sin color.

Método de extraerle. Se disuelven en ácido sulfúrico las blendas que contienen el cadmio; por la disolucion se hace pasar una corriente de gas ácido hidro-sulfúrico (hidrógeno sulfurado), el cual forma en ella un precipitado; se lava este, se disuelve en ácido hidro-clórico concentrado, y evaporando se desprende el ácido sobre abundante. El residuo se disuelve en agua y se precipita por medio de un exceso de subcarbonato de amoniaco, el cual tiene la propiedad de volver á disolver el zinc y el cobre, que haya podido precipitar el ácido hidro-sulfúrico.

El carbonato de cadmio precipitado se lava y calienta para privarle del ácido carbónico: para sacar el metal se calienta en una retorta de vidrio ó de barro el óxido obtenido, que comunmente se halla mezclado con un poco de negro ó humo de imprenta.

DEL ÓXIDO DE CADMIO.

Este óxido presenta muchas variedades, segun las circunstancias con que se hace: tiene un color amarillo oscuro; otras veces un oscuro mas ó menos claro, algunas es negro. Es fijo, no se funde ni descompone con el fuego mas activo. El carbon le quita su oxígeno antes de enrojecerle. No se disuelve en el agua; pero en ciertas circunstancias forma con ella un hidrato sin color, que absorve el ácido carbónico de la atmósfera, y del cual se puede separar el agua por medio del calor. Es insoluble en la potasa y en la sosa: pero el amoniaco

le disuelve fácilmente. Al principio tiene color blanco, y se muda en hidrato. Se combina fácilmente con los ácidos y forma sales. Se compone de 100 partes de metal y de 14,352 de oxígeno. Se obtiene descomponiendo una sal soluble de cadmio por medio de la potasa.

DE LAS SALES DE CADMIO.

Todas las sales solubles de cadmio apenas tienen color: su sabor es acerbo metálico: no las precipita el agua. La potasa y la sosa separan de ellas el óxido en estado de hidrato blanco, y no vuelven á disolverle, como sucede con las sales de zinc. El amoniaco las precipita igualmente pero el hidrato se vuelve á disolver fácilmente con un exceso de álcali.

Los sub-carbonatos de potasa, sosa y amoniaco producen con el mismo óxido un precipitado blanco, que es un carbonato anhidro. Con el sub-fosfato de sosa se forma un precipitado blanco pulverulento, mientras que con las sales de zinc forma unas pajitas cristalinas muy hermosas. El ácido hidro-sulfúrico, y los hidro-sulfatos precipitan estas hojitas cristalinas en color amarillo ó anaranjado. Por este color se parece al oropimente, pero se diferencia de él en que es mas pulverulento y fijo, y porque se disuelve fácilmente en el ácido hidro-clórico concentrado. El hidro-cianato de potasa y de hierro (prusiato) precipita las disoluciones de cadmio, y tienen un color blanco. No se enturbian con la nuez de agalla las disoluciones de cadmio. El zinc precipita de ellas el cadmio en estado metálico, que tiene la figura de pajitas dentríficas que se pegan al zinc.

Borato de cadmio. No es soluble en el agua. Cuando está seco se forma de 72,12 de óxido y 27,88 partes de ácido.

Carbonato de cadmio. Es pulverulento, insoluble en el agua; al fuego se descompone en ácido y en óxido. Se forma de 100 partes de ácido y de 292,88 de óxido.

Fosfato de cadmio. Es pulverulento, el agua no le disuelve, se funde antes de llegar el fuego á un rojo blanco. Se compone de 100 partes de ácido, y de 225,49 de óxido.

Sulfato de cadmio. Cristaliza en prismas gruesas, derechos, rectangulares, trasparentes, semejantes á los del sulfato de

zinc, y muy solubles en el agua. Se eflorece al aire. A una temperatura elevada se trasforma en sub-sulfato, que cristaliza en pajitas. El sulfato neutro se compone de 100 partes de ácido, y de 161,120 de óxido. Cien partes de esta sal tienen 34,26 de agua de cristalizacion.

Nitrato de cadmio. Está en forma de prismas y agujas comunmente agrupadas en radios; atrae la humedad del aire. Se compone de 100 partes de ácido, y de 117,58 de óxido. Cien partes de nitrato seco absorven 28,31 de agua de cristalizacion.

Hidro-clorato de cadmio, (cloruro de algunos químicos). Cristaliza en prismitas rectangulares, trasparentes, muy solubles en el agua, fusibles antes del calor rojo, y á una temperatura elevada se sublima en laminitas micáceas. Se cree compuesto de 61,39 de cadmio y de 38,61 de cloro.

Acetato de cadmio. Está en forma de prismitas comunmente de figura de estrellas, muy permanentes al aire, y muy solubles en el agua.

Tartrato de cadmio. Está en forma de agujitas blandas como la lana, y casi nada solubles en el agua.

Oxalato de cadmio. Es pulverulento é insoluble en el agua.

Citrato de cadmio. Es pulverulento, cristalino y muy poco soluble en agua.

DEL VODANIO. (1)

Lampadio ha descubierto este metal en una especie de pirita de Topschau, en Hungría, compuesta de azufre, arsénico, hierro, nickel y vodanio.

Tiene el color amarillo de bronce pálido, semejante al del cobalto arsenical. Su peso específico es de 11,470. Es muy duro, maleable, y le atrae mucho el iman, y su fractura es aganchada. No le altera el aire á la temperatura ordinaria; pero calentándole se trasforma en un óxido negro. Las disoluciones de este metal con los ácidos conocidos tienen color de vino blanco, que precipitadas por el amoniaco toman

---

(1) *Vodanio* llamaban á una de las divinidades de los antiguos germanos

color azul pálido; el sub-carbonato de sosa y potasa le trasforman en blanco, y en gris de perla el hidro-cianato de potasa y hierro (prusiato).

Los fosfatos, arseniatos alcalinos y la infusion de nuez de agalla no causan precipitado en las disoluciones de vodanio. El zinc separa de la disolucion hidro-clórica de vodanio un polvo negro metálico.

El ácido nítrico disuelve bien el vodanio y su óxido; el nitrato que se forma se presenta en agujas blancas delicuescentes. (*Anales de química y física*, junio de 1819).

DEL HIERRO.

Hemos dicho que el agua á la temperatura ordinaria descomponia el hierro si está muy dividido; lo que tambien habia establecido LAVOISIER: pero las nuevas investigaciones que ha hecho HALL han demostrado que es falso, 1º porque el hierro puro que se pone debajo de agua privada de oxígeno no experimenta alteracion alguna; 2º si el agua contiene aire, se forma óxido de color rojo oscuro, que conserva el color si está aislado ó privado de hierro, pero si este se halla pegado á la superficie se pone verde moreno: este fenómeno se explica suponiendo que por el contacto del hierro y su óxido se forma un elemento de la pila voltáica; entonces el agua se descompone por la electricidad, de lo cual resulta hidrógeno que reduce al *minimum* el óxido rojo formado por la accion del aire: 3.º el hidrógeno que obtuvo LAVOISIER, poniendo el hierro con agua sobre el mercurio debe su orígen al contacto de dos metales etereogéneos: 4º si la oxidacion del hierro precipita por cualquiera otra causa puede continuar por la sola accion del agua, porque entonces hay contacto de dos sustancias etereogéneas. (*Anales de química y física*, cuaderno de mayo de 1819).

DEL ÁCIDO PIRO-MÁLICO. (V. §. 797.)

De los experimentos hechos por VAUQUELIN, BRACONNOT y LASSAIGNE resulta que el ácido málico da en la destilacion, 1º agujas blancas que se subliman y pegan á la bó-

veda de la retorta: 2.º un licor sin color, trasparente, de olor ligero de betun, de sabor muy cáustico, y que evaporándolo hasta la mitad de su volúmen produce cristales blancos, que deben considerarse como formados por un ácido nuevo (*ácido piro-málico*).

Este ácido se funde á la temperatura de 47°,50+0° del termómetro centígrado. Si se echa sobre las ascuas se descompone sin dejar residuo, produce solamemte un humo blanco, ácido, muy picante, que excita tos; destilado en vasijas cerradas se descompone alguna parte como sucede á los demas ácidos vegetales (§. 772). La porcion no descompuesta se sublima en forma de agujas largas. No se altera al aire, se disuelve en dos partes de agua á la temperatura de 10°+0°, y es muy soluble en el alcohol á los 40°. La solucion acuosa enrojece la infusion de girasol, y precipita en blanco al acetato de plomo y al proto-nitrato de mercurio. No enturbia al agua de cal; con el agua de barita forma un precipitado; pero el piro-malato producido se disuelve en una corta cantidad de agua fria. El piro-malato de potasa cristaliza en hojitas, semejantes á las del helecho; es algo delicuescente; su disolucion no enturbia las sales de hierro, de cobre, manganeso, zinc, nickel ni cobalto; pero precipita los nitratos de plata, mercurio y plomo. Este último piro-malato al principio está en forma de copos: á poco tiempo se convierte en una jalea semi-trasparente, como el almidon cocido en agua: finalmente si se disuelve en agua esta jalea se consiguen unas agujitas anacaradas muy brillantes. (*Anales de química y física*, mayo de 1819).

DE LA DELFINA.

En el *delphinium staphisagria* han descubierto poco tiempo ha LASSAIGNE y FENUELLE una nueva sustancia alcalina, blanca, cristalizable, de sabor muy acre, al principio un poco amarga, la cual se ha convenido en llamarla *delphina*; pone verde el jarabe de violetas; vuelve azul la tintura de tornasol enrojecida por los ácidos; y en estos causa unos efectos semejantes á los que produce la morfina, la stricnina y la picrotoxina, entre las cuales debe colocarse. Hasta ahora las propiedades que se han reconocido en la delfina mas pura son las

siguientes: es un polvo blanco muy fino, sin olor, y mirada al traves del sol parece brillante; si se la echa sobre las ascuas se funde y arde sin dejar residuo, esparciendo un humo blanco, espeso, y de un olor muy particular. Es poco soluble en el agua; pero el alcohol y el éter sulfúrico la disuelven con facilidad.

Con los ácidos sulfúrico, nítrico, hidro-clórico y acético forma sales muy solubles, cuyo sabor es muy acre y amargo. La potasa, la sosa y el amoniaco precipitan esta nueva sustancia en forma de copos, que recogidos sobre un filtro ofrecen el aspecto de la alumina en jalea.

Segun los últimos esperimentos, existe en la semilla de la staphisagria combinada con ácido málico; esta combinacion que da el sabor acre á la semilla de esta planta que pertenece á los ranúnculos existe solamente en los cotiledones. El método que se ha seguido para sacar esta sustancia es el mismo que propuso Robiquet para extraer la morfina: se ponen á hervir unos cotiledones (que antecedentemente se hayan infundido en éter) en un poco de agua destilada: los licores filtrados se mezclan con un poco de magnesia calcinada bien pura; se hierve un poco y se filtra: lavado el residuo con cuidado se pone á la accion del alcohol hirviendo á los 40°; se pone á evaporar al aire libre, y entonces deja en la vasija esta nueva sustancia que tiene todo el aspecto que dejamos dicho: por otros métodos se ha llegado tambien á conseguirla en el estado mas puro posible. (*Anales de química y física*, junio de 1819).

DEL GLUTEN.

Proust se ha ocupado últimamente en determinar el género de alteracion que experimenta el gluten puesto en contacto con el agua. 1º Se observa que produce gas ácido carbónico é hidrógeno. Una libra de gluten da 145 á 150 pulgadas cúbicas de esta mezcla gaseosa. Segun el autor de estos esperimentos debe considerarse este gas como la única causa del fermento ó levadura en el pan; 2.º el gluten se hincha mas y se pone mas ligero; 3.º á poco tiempo despues se forma vinagre, ácido carbónico, ácido caseico, amoniaco que se combina con estos ácidos, óxido caseoso, un poco de goma, y ácido hidro-sulfúrico.

DEL CASEO.

Segun Proust el caseo si se somete á los mismos experimentos que el gluten da los mismos resultados, con la diferencia solamente que son en mayor cantidad, y el ácido caseico de color menos subido.

DEL QUESO.

El queso fresco no es otra cosa que el caseo, y los demas son el resultado de la descomposicion que experimenta este cuerpo. Para conseguirlos se expone al aire libre el caseo bien escurrido y salado; se menea cada segundo dia, y se echa mas sal por encima: luego que se seca se pone en una cueba sobre capas de heno, teniendo cuidado de menearlo de tiempo en tiempo, y se halla formado luego que está seco. En este estado contiene caseato de amoniaco, óxido caseoso y un poco de goma. Si se deja secar una masa de queso de ovejas sin sal, produce al cabo de dos años 32 por ciento de un extracto que contenia las sustancias de que hemos hablado. El queso que traen de Villalon á Madrid da 28 por ciento de un extracto semejante: un queso de Gruyere da 34: el de Oviedo que es un queso muy delicado, y que no se hace comercio de él, da 36. Proust á quien debemos estos resultados ha probado que la fermentacion de que hemos hablado, se establece sin que sea necesario de que concurra mucha humedad.

DEL ÁCIDO PURPÚRICO.

En el cuaderno de mayo del año de 1819 de los anales de química y física, se halla inserta la memoria de Proust sobre las propiedades y el modo de preparar el ácido purpúrico de los purpuratos de amoniaco y potasa. Hasta que posteriores experimentos nos ilustren sobre este punto no hablaremos de él, por las dudas que ha espuesto Vauquelin á los resultados publicados por Proust insertos en dicha memoria. (V. § 1078).

DE LA BRUCINA.

Esta nueva base orgánica salificable se encuentra en la corteza de la falsa angostura combinada con el ácido agállico. No se extrae con tanta facilidad como la morfina y la stricnina porque es mas soluble en el agua: por tanto, el modo de estraerla es diferente de los que conocemos hasta ahora para los demas cuerpos ó sustancias semejantes. Para estraerla se pone la corteza de la angostura en alcohol hirviendo, se reunen las tinturas y se evaporan: la masa extractiva que resulta se disuelve en agua, la cual separa mucha cantidad de materia grasa, que con el sub-acetato de plomo produce un precipitado abundante formado de agallato de plomo y de una combinacion de óxido y de materia colorante amarilla. Se filtra el licor, se pasa por él una corriente de gas hidro-sulfúrico que precipita el plomo en abundancia. Separado bien este, se filtra de nuevo el licor y se evapora echando en él ácido oxálico en exceso, que se une con la brucina privándola del ácido acético con que estaba combinada. Se evapora *ad siccitatem* (poniéndolo al último en un baño de maría), y se tiene cuidado de dilatar de cuando en cuando la masa en alcohol muy fuerte con el fin de que se separe fácilmente el ácido acético. Conseguido esto se mezcla el oxalato de brucina con cal ó magnesia en exceso; se hierve con un poco de agua, se evapora hasta que esté seco, y se vuelve á poner la brucina (aislada) en alcohol bien fuerte. Entonces ya no se hace mas que concentrar la disolucion alcohólica para facilitar la cristalizacion del álcali orgánico. Si desde la primera cristalizacion no sale muy blanco, se vuelve á formar oxalato ácido, y lavarle con alcohol muy fuerte y frio, pues este le privará de la materia colorante amarilla sin alterar el oxalato.

Cuando la brucina cristaliza regularmente es en forma de prismas oblicuos con base paralelo-grámica y de algunas líneas de longitud. Cuando se la hace cristalizar rápidamente dejando enfriar una disolucion acuosa hirviendo se forman masas en hojas que tienen un color nacarado parecido al ácido bórico. Si se disuelve en espíritu de vino cristaliza en forma de setas.

Se disuelve en el alcohol en todas proporciones; el éter no tiene accion sensible sobre ella, el agua hirviendo disuelve $\frac{1}{500}$ de su peso y el agua fria $\frac{1}{850}$.

La brucina es muy amarga; en la economía animal obra al modo de la stricnina, pero con mas fuerza, y se puede decir que en la proporcion de 1 á 20. No la altera el aire; expuesta al fuego se funde, y congela como la cera cuando se enfria; destilada bajo el mercurio con el deutóxido de cobre no da mas que agua y ácido carbónico; se compone de oxígeno, hidrógeno y carbono: restituye el color azul al papel enrojecido por algun ácido, enverdece el jarabe de violetas, y no tiene accion sobre la cúrcuma.

Se une con los ácidos y forma sales neutras; tambien ácidas: se ignora si puede formar sales con exceso de base. Siempre en sus combinaciones salinas sigue las leyes de las proporciones definidas, como lo hacen la morfina y la stricnina.

Calentando la brucina con azufre se descompone, y no forma sulfuro: con el cloro y el iodo la sucede lo que á la sosa y potasa formando clorato é hidro-clorato, ó iodato é hidro-diato.

Los óxidos de las dos primeras secciones la separan de sus combinaciones salinas: y ella separa de sus composiciones salinas todos los óxidos de las cuatro últimas. Algunas veces la brucina y una parte del óxido quedan en combinacion y forman una sal doble.

DE LAS SALES DE BRUCINA.

Del sulfato. La brucina se combina bien con el ácido sulfúrico y forma una sal neutra, y tambien una ácida. Esta cristaliza en agujas largas muy finas, que son prismas de cuatro caras terminadas en pirámides, cuya figura no ha podido determinarse aun. Este sulfato es soluble en el agua, menos en el alcohol, y nada en el éter, su sabor es muy amargo. El sulfato ácido es menos soluble en el agua que el neutro.

Analísis comparativa de los sulfatos de morfina, de estricnina y de brucina.

El sulfato de morfina se compone de:

Acido sulfúrico.	11,084	12,465.
Base.	88,916	100,000.

O

Acido.	100,0000.
Base.	802,2402.

El sulfato de stricnina se compone de:

Acido.	9,500.	10,486.
Base.	90,500.	100,000.

O

Acido.	100,0000.
Base.	953,6525.

El sulfato de brucina se compone de:

Acido.	8,840	9,697.
Brucina.	91,160	100,0000.

O

Acido.	100,0000.
Base.	1031,2448.

Comparando estos resultados se ve que la morfina en el orden de las afinidades debe ocupar el primer rango, la stricnina el segundo, y la brucina el tercero.

Los sulfatos ácidos de estas bases contienen dos veces tanto de ácido mas que los sulfatos neutros.

Calculando, segun el analísis de los sulfatos, la cantidad de oxígeno contenido en las tres bases dichas, se puede asegurar que pueden considerarse como radicales ternarios compuestos de oxígeno, hidrógeno y carbono, y combinados con una cantidad de oxígeno *oxidante* en la proporcion siguiente.

Para la morfina.	2,4871.
Para la stricnina.	2,0923.
Para la brucina.	1,9348.

El oxígeno, pues, en estas bases será parte electro-positivo, y parte negativo.

HIDRO-CLORATO DE BRUCINA.

Tambien se combina la brucina con el ácido hidro-clórico y forma una sal neutra que cristaliza en prismas de cuátro caras truncados por una cara algo inclinada. Esta sal es soluble en el agua, muy amarga, é inalterable al aire.

Analísis comparativa de los hidro-cloratos de morfina, de stricnina y de brucina.

El hidro-clorato de morfina se compone de:

Acido.	8,2885	9,0375.
Morfina.	91,7115	100,0000.

El hidro-clorato de stricnina se compone de:

Acido.	7,0723	7,6102.
Base.	92,9277	100,0000.

El hidro-clorato de brucina se compone de:

Acido.	5,9533	6,3310.
Base.	94,0467	100,0000.

La analísis de estos tres hidro-cloratos calculada segun la de los sulfatos da resultados casi semejantes á los de la experiencia directa.

Los fosfatos, nitratos, acetatos, oxalatos, tartratos &c. de brucina, son cristalizables, muy amargos y venenosos.

El nitrato presenta los mismos fenómenos que el de stricnina, es decir, que es blanco, rojo ó amarillo, segun el grado de accion del ácido nítrico. (PELLETIER y CAVENTOU).

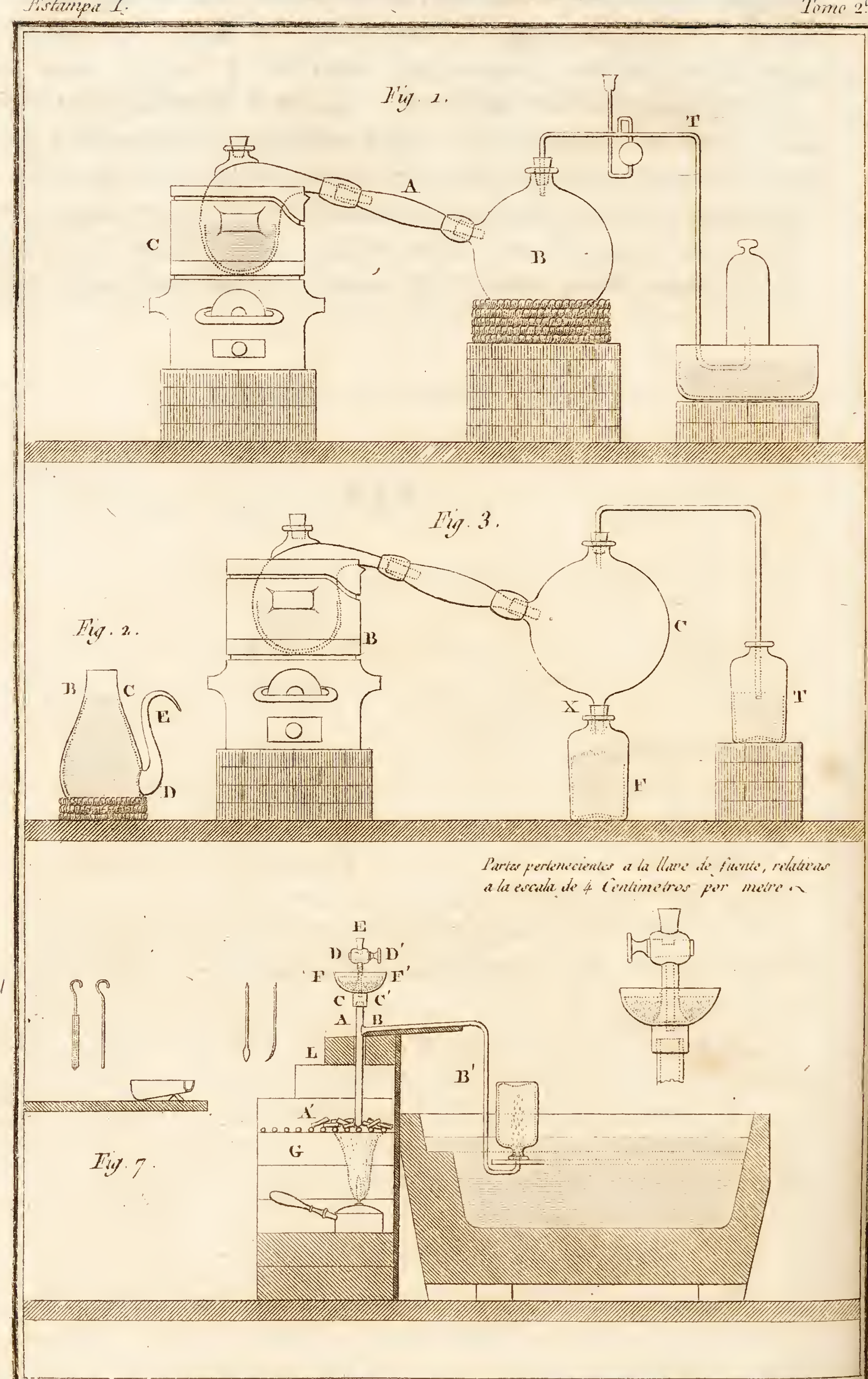
DEL HÍGADO DE BUEY.

De los últimos experimentos hechos por BRACONNOT, resulta que 100 partes de hígado de buey dieron: tejido vascular y membranas 18,94; parenquima 81,06.

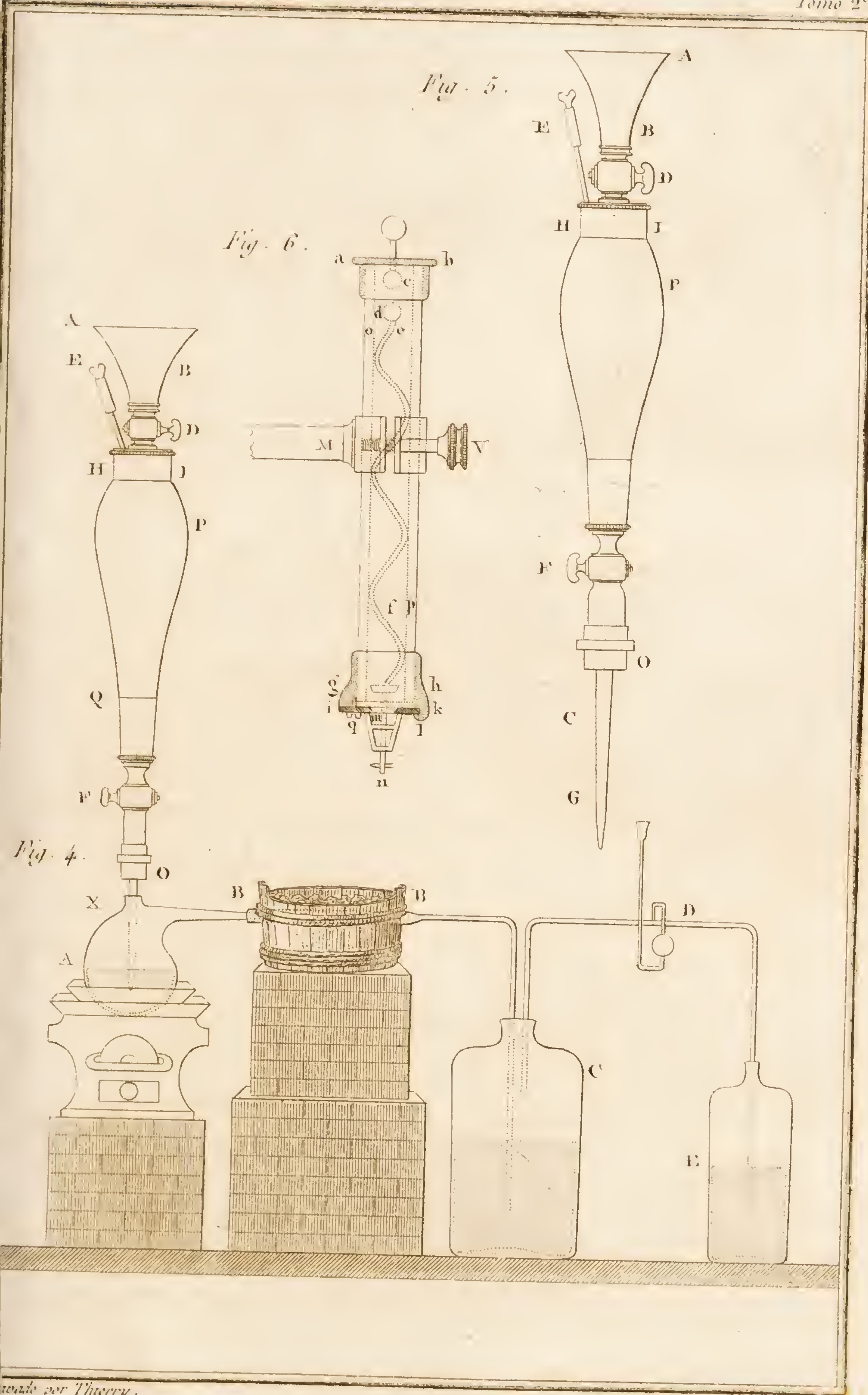
Cien partes de parenquima (sustancia propia del hígado) contienen las materias siguientes: 1.° agua 68,64: 2.° albumina seca, 20,19: 3.° materia poco azoada, soluble en el agua y poco en el alcohol 6,07: 4.° aceite fosforado soluble en el alcohol, análogo al del cerebro 3,89: 5.° hidro-clorato de potasa, sin indicios de hidro-clorato de sosa, 0,64: 6.° fosfato de cal ferruginoso, 0,47: 7.° sal acídula insoluble en el alcohol formada de un ácido combustible unido con la potasa 0,10: 8.° sangre, cantidad indeterminada pero muy poco considerable.

FIN.





Gravado por Thierry.



gravado por Thierry.



